

538,509

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 7 月 22 日 (22.07.2004)

PCT

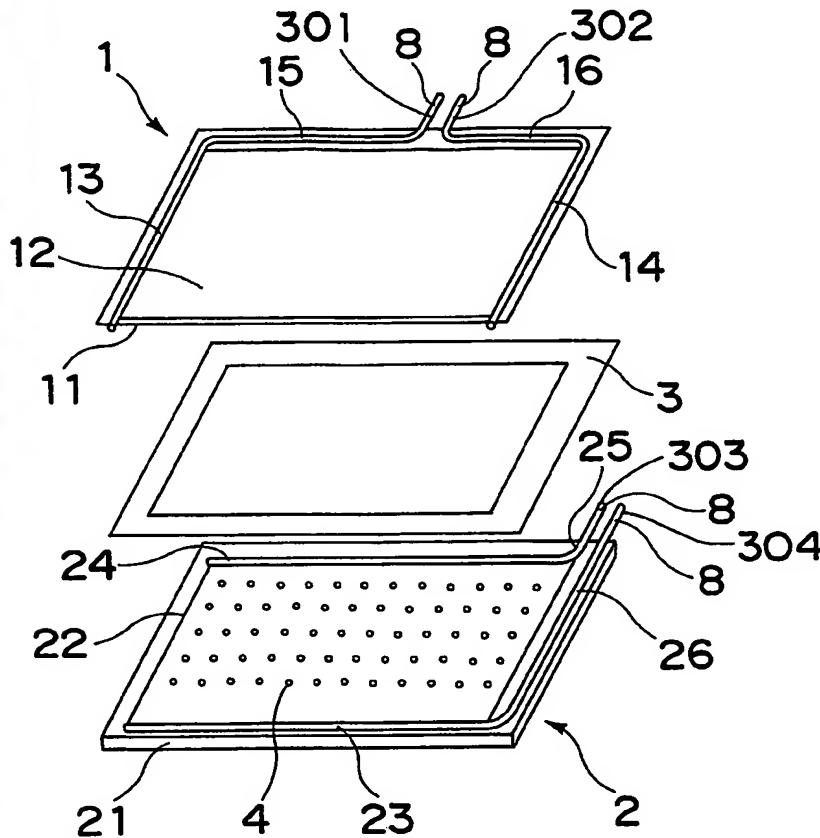
(10) 国際公開番号  
WO 2004/061640 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G06F 3/033, H01H 13/70 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本写真印刷株式会社 (NISSHA PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒604-8551 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 Kyoto (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015768
- (22) 国際出願日: 2003 年 12 月 10 日 (10.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西川 和宏 (NISHIKAWA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒604-8551 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 高畑 和彦 (TAKAHATA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒604-8551 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 竹村 肇 (TAKEMURA, Hajime) [JP/JP]; 〒604-8551 京都府
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-357424 2002 年 12 月 10 日 (10.12.2002) JP  
特願 2003-339264 2003 年 9 月 30 日 (30.09.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: NARROW-FRAME TOUCH PANEL

(54) 発明の名称: 狭額縁タッチパネル



(57) Abstract: An analog resistance film-form touch panel comprising a lower-side electrode member (2) having a transparent electrode (22) on part of the top surface of a transparent insulation substrate (21), a pair of bus bars (23, 24) disposed on two parallel sides of the transparent electrode and external-terminal-connecting routing circuits (25, 26) provided on portions other than the transparent electrode and respectively connected with the bus bars, and an upper-side electrode member (1) having a transparent electrode (12) on part of the bottom surface of a flexible transparent insulation substrate (11), a pair of bus bars (13, 14) disposed on two parallel sides of the transparent electrode and external-terminal-connecting routing circuits (15, 16) provided on portions other than the transparent electrode and respectively connected with the bus bars, the electrode members facing each other via an insulating spacer (3) so as to be arranged in a square form and being bonded together at peripheral edges, wherein the bus bars and the routing circuits are respectively formed of metal thin wires (8, 223, 224, 113, 114) each having a diameter of 30-100  $\mu$ m.

(57) 要約: 透明絶縁基材 (21) の上面の一部に透明電極 (22) を有すると共に、透明電極の平行な 2 辺に一对のバスバー (23, 24) と、透明電極以外の部分にバスバーと接続される外部端子接続用

[続葉有]

WO 2004/061640 A1



京都市 中京区壬生花井町 3 番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 朝倉 剛 (ASAKURA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒604-8551 京都府 京都市 中京区壬生花井町 3 番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 寺澤和雄 (TERASAWA, Kazuo) [JP/JP]; 〒604-8551 京都府 京都市 中京区壬生花井町 3 番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 村上 英樹 (MURAKAMI, Hideki) [JP/JP]; 〒604-8551 京都府 京都市 中京区壬生花井町 3 番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 河宮 治, 外(KAWAMIYA, Osamu et al.); 〒540-0001 大阪府 大阪市 中央区城見 1 丁目 3 番 7 号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

の引き回し回路 (25, 26) とをそれぞれ有する下側電極部材 (2) と、可撓性を有する透明絶縁基材 (11) の下面の一部に透明電極 (12) を有すると共に、透明電極の平行な 2 辺に一对のバスバー (13, 14) と、透明電極以外の部分にバスバーと接続される外部端子接続用の引き回し回路 (15, 16) とをそれぞれ有する上側電極部材 (1) とが方形配置となるように絶縁性のスペーサ (3) を介して対向させ、周縁部において接着しているアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、バスバーと引き回し回路同士を、それぞれ、線径 30~100 μm の金属細線 (8, 223, 224, 113, 114) にて形成している。

## 明 細 書

## 狭額縁タッチパネル

## 5 技術分野

本発明は、コンピュータに接続されたLCD（液晶ディスプレイ）やCRT（ブラウン管）などの表示画面上に配置し、透視した表示画面に表示された指示に従って指やペンなどで上から押圧することにより、押圧箇所の表示画面中における位置をコンピュータに入力することができるアナログ抵抗膜方式のタッチパネルに関するものである。特に、本発明は、携帯性を重視した情報端末（PDA＝パーソナル・デジタル・アシスタント）に使用される入力領域や表示領域を広くとった狭額縁タッチパネルに関するものである。

## 背景技術

15 従来より、電子手帳やパソコンなどに使用されるタッチパネルとしてはアナログ抵抗膜方式のものがある。通常、図9に示されているように、透明絶縁基材421の上面の一部に透明電極422を有すると共に、透明電極422の平行な2辺に一对のバスバー423、424、透明電極422以外の部分にバスバー423、424と外部端子とを接続する引き回し回路425、426をそれぞれ有する下側電極部材402と、可撓性を有する透明絶縁基材411の下面の一部に透明電極412を有すると共に、透明電極412の平行な2辺に一对のバスバー413、414、透明電極412以外の部分にバスバー413、414と外部端子とを接続する引き回し回路415、416をそれぞれ有する上側電極部材401とを、バスバー413、414、423、424が方形配置となるように絶縁性のスペーサ403を介して対向させ、周縁部において接着している。また、引き回し回路415、416、425、426の他端はタッチパネルの一辺においてまとめられ、フィルムコネクタ407の端部と接続されている。

アナログ抵抗膜方式の透明タッチパネルの原理は、図10に示すように、上側電極部材401上から任意の点Pを指やペンなどで押圧して両透明電極412、

4 2 2 の点 P の箇所を点接触させたとき、上側電極部材 4 0 1 の透明電極 4 1 2 に電圧を印加しかつ下側電極部材 4 0 2 の透明電極 4 2 2 には電圧を印加しないことによって、上側電極部材 4 0 1 の透明電極 4 1 2 は X 方向に電位勾配が生じ、上側電極部材 4 0 1 の透明電極 4 1 2 上の点 P に分圧された電圧  $e_x$  が生じ、この電圧  $e_x$  は下側電極部材 4 0 2 の分圧出力端 4 0 5 から検出される。ここで、点 P の座標を  $(x, y)$ 、上側電極部材 4 0 1 の透明電極 4 1 2 のバスバー 4 1 3、4 1 4 間の距離を  $L_1$ 、バスバー 4 1 3、4 1 4 間の電圧を  $E$  とすると、 $e_x/E = x/L_1$  という関係により、電圧  $e_x$  から点 P の  $x$  座標を求めることができる。また、下側電極部材 4 0 2 の透明電極 4 2 2 に対する電圧を印加しかつ上側電極部材 4 0 1 の透明電極 4 1 2 には電圧を印加しないことによって、下側電極部材 4 0 2 の透明電極 4 2 2 上の点 P に分圧された電圧  $e_y$  が生じ、この電圧  $e_y$  は、下側電極部材 4 0 2 の透明電極 4 2 2 の分圧出力端 4 0 4 から検出される。ここで、下側電極部材 4 0 2 の透明電極 4 2 2 のバスバー 4 2 3、4 2 4 間の距離を  $L_2$ 、バスバー 4 2 3、4 2 4 間の電圧を  $E$  とすると、 $e_y/E = y/L_2$  という関係により、電圧  $e_y$  から点 P の  $y$  座標を求めることができる。

ところで、最近では上記のようなタッチパネルについて、製品の小型化及び画面の大型化のため、バスバー及び引き回し回路の配線がパネルの縁から僅かの狭額縁範囲に納まるように形成することが望まれている。

しかし、上記バスバー 4 1 3、4 1 4、4 2 3、4 2 4 及び引き回し回路 4 1 5、4 1 6、4 2 5、4 2 6 の材料として金、銀、銅、若しくはニッケルなどの金属又はカーボンなどの導電フィラーを樹脂バインダー中に分散させた導電性ペーストが使用されているため、次のような問題があった。バスバー 4 1 3、4 1 4、4 2 3、4 2 4 及び引き回し回路 4 1 5、4 1 6、4 2 5、4 2 6 の配線には、バインダーとして含有する樹脂のために、導電性フィラーの固有抵抗以上の抵抗が発生する。そして、タッチパネルに定電圧をかけたときのタッチ位置は、上記したように分圧出力端で検出される X 方向の電圧  $e_x$  及び Y 方向の電圧  $e_y$  で決まるが、タッチ位置の  $x$  座標が同じ場合でも、バスバー 4 1 3、4 1 4、4 2 3、4 2 4 に抵抗があれば、検出される位置の  $x$  座標は引き回し回路 4 1 5、4 1 6、4 2 5、4 2 6 との接続部分に近い箇所（図 9 中の a）と遠い箇所（図

9のb)とで完全には一致しないことになる。タッチ位置のy座標が同じ場合でも同様である。バスバー413、414、423、424には導電性ペースト材料で構成されることによる大きな抵抗があり、この抵抗はバスバー413、414、423、424を細く形成するとさらに大きくなり、引き回し回路415、416、425、426との接続部分に近い箇所(図9中のa)と遠い箇所(図9中のb)とで位置検出の差がより大きく目立つことになる。つまり、リニアリティー(直線性)のため、透明タッチパネル上の指やペンの動きをそのまま入力できず、違った入力内容になる。バスバー413、414、423、424を太く形成すれば位置検出の差は目立たないが、それでは狭額縁のタッチパネルを得ることは出来ないことになる。

また、タッチパネルにおいては、タッチパネルのタッチ位置と、これを検出して得られるLCDの表示位置とが重なって見えるように特定の補正(キャリブレーション)がされている。そして、タッチパネルに定電圧をかけたときのタッチ位置は、上記したように分圧出力端で検出されるX方向の電圧 $e_x$ 及びY方向の電圧 $e_y$ で決まるが、透明電極の抵抗が経時的に又は環境温度により変化した場合には検出される電圧が変わり、LCDの表示位置と位置ズレを起こす。そして、バスバー及び引き回し回路には導電性ペースト材料で構成されることによる大きな抵抗があり、この配線抵抗が大きいほど透明電極の抵抗が経時的に又は環境温度により変化したときの位置ズレも大きい。上記したように定電圧Eが分圧されて入力位置が決まるが、正確には、定電圧Eは配線抵抗を含んだものでありバスバーでは電圧E'となるため、電圧E'が分圧されて入力位置が決まる。そのため、配線抵抗が経時的に又は環境温度により変化せずに透明電極の抵抗が経時的に又は環境温度により変化する場合、配線抵抗が大きいほど透明電極の抵抗の経時変化又は環境温度による変化によるE'の変化が大きくなり、タッチパネルのタッチ位置とLCDの表示位置とで位置ズレが大きく目立つことになるのである。バスバー及び引き回し回路を太く形成すれば、タッチパネルのタッチ位置とLCDの表示位置とで位置ズレは起きても目立たないが、それでは、やはり狭額縁のタッチパネルを得ることは出来ない。

以上のように、従来のタッチパネルは狭額縁化に制限があり、大型のタッチパ

ネルにおいてはバスバー及び引き回し回路が長くなることによって配線抵抗が大きくなるため、さらに狭額縁化が困難である。

そこで、これらの問題を解決するために、本出願人は、以前、バスバー及び引き回し回路の配線を金属材料のみを構成材料として形成することを提案した（特開 2001-216090 号公報参照）。具体的には、電気めっき法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、CVD 法などで形成される、金、銀、銅、ニッケル等のみからなる金属材料により構成したものである。

しかし、特開 2001-216090 号公報に記載のバスバー及び引き回し回路には、下記のような問題があった。

まず、特開 2001-216090 号公報において金属材料のみを構成材料として形成したバスバー及び引き回し回路は、電気めっき法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、若しくは CVD 法などで形成されたものである。電気めっき法以外は、金属薄膜を全面形成の後にバスバー及び引き回し回路として不要な部分を除去しなければならない形成手段であったため、除去した金属材料が無駄となり、タッチパネルの製造コストが高つくという問題があった。また、電気めっき法においては、メッキ浴に全面浸漬するため、その後、水洗を行なったとしても透視入力する領域に汚れを生ずるおそれがあり、歩留まりに問題があった。

また、このバスバー及び引き回し回路は、電気めっき法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、若しくは CVD 法などで形成される薄膜であるため、その断面積の大小はバスバー及び引き回し回路の形成幅の影響を大きく受けた。したがって、狭額縁化を図ると、バスバー及び引き回し回路の断面積が小さくなり、すなわち抵抗が大きくなり、タッチパネルに位置検出の誤差が発生しやすくなった。バスバー及び引き回し回路を厚く形成すれば位置検出の差は目立たないが、上記の各薄膜形成法にて  $30\text{ }\mu\text{m}$  以上の厚膜を形成しようとすると非常に長い時間がかかり、生産効率が悪くなるという問題がある。また、電気めっき法以外の真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、CVD 法においては、厚膜とすれば、その分だけ除去する金属材料も増えてしまい、上記コストの問題がさらに大きくなるという問題がある。

したがって、本発明の目的は、上記の問題点を解決し、安価で位置検出の誤差が発生せず、また生産時の歩留及び効率が良い狭額縁タッチパネルを提供することにある。

## 5 発明の開示

本発明は、上記目的を達成するため、以下のように構成している。

本発明の第1態様によれば、下側透明絶縁基材の上面の一部に下側透明電極を有すると共に、上記下側透明電極の平行な2辺に一对の下側バスバーと、上記下側透明電極以外の部分に上記下側バスバーと接続される下側外部端子接続部とをそれぞれ有する下側電極部材と、

可撓性を有する上側透明絶縁基材の下面の一部に上側透明電極を有すると共に、上記上側透明電極の平行な2辺に一对の上側バスバーと、上記上側透明電極以外の部分に上記上側バスバーと接続される上側外部端子接続部とをそれぞれ有する上側電極部材とを備えて、

上記下側電極部材と上記上側電極部材とを、上記上側バスバーと上記下側バスバーとが方形配置となるように絶縁性のスペーサを介して対向させ、周縁部において接着しているアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、

上記下側バスバーを線径30～100 $\mu$ mの金属細線にて形成するとともに、上記上側バスバーを線径30～100 $\mu$ mの金属細線にて形成している狭額縁タッチパネルを提供する。

本発明の第2態様によれば、上記下側電極部材は、上記下側透明電極以外の部分に上記下側バスバーと上記下側外部端子接続部とを接続する下側引き回し回路をさらに有するとともに、

上記上側電極部材は、上記上側透明電極以外の部分に上記上側バスバーと上記上側外部端子接続部とを接続する上側引き回し回路をさらに有し、

上記下側引き回し回路を線径30～100 $\mu$ mの金属細線にて形成するとともに、上記上側引き回し回路を線径30～100 $\mu$ mの金属細線にて形成している第1の態様に記載の狭額縁タッチパネルを提供する。

本発明の第3態様によれば、上記下側引き回し回路と上記上側引き回し回路を

それぞれ構成する上記金属細線を、上記下側電極部材と上記上側電極部材の外側まで延設させて上記下側外部端子接続部と上記上側外部端子接続部としている第2の態様に記載の狭額縁タッチパネルを提供する。

本発明の第4態様によれば、上記下側バスバーと上記下側外部端子接続部とを直接接続し、かつ、上記下側バスバーと上記下側外部端子接続部とを線径30～100 $\mu$ mの金属細線にて形成するとともに、上記上側バスバーと上記上側外部端子接続部とを直接接続し、かつ、上記上側バスバーと上記上側外部端子接続部とを線径30～100 $\mu$ mの金属細線にて形成し、かつ、上記上側外部端子接続部の上記金属細線と、上記下側外部端子接続部の上記金属細線とを、上記下側電極部材と上記上側電極部材とを接着したものの外側まで延設させる第1の態様に記載の狭額縁タッチパネルを提供する。

本発明の第5態様によれば、上記上側電極部材及び上記下側電極部材のそれぞれにおいて、上記金属細線が導電性ペーストを介して上記上側透明絶縁基材及び上記下側透明絶縁基材上にそれぞれ固着されている第1～4のいずれか1つの態様に記載の狭額縁タッチパネルを提供する。

本発明の第6態様によれば、上記上側電極部材及び上記下側電極部材のそれぞれにおいて、上記金属細線のそれぞれが導電性ペーストにより被覆されて上記上側透明絶縁基材及び上記下側透明絶縁基材上にそれぞれ固着されている第1～4のいずれか1つの態様に記載の狭額縁タッチパネルを提供する。

本発明の第7態様によれば、上記下側電極部材の上記下側引き回し回路の屈曲部及び上記下側バスバーの少なくとも一方における上記導電性ペーストにより被覆されて形成された下側被覆層は、上記下側電極部材の上記金属細線の直径の2～5倍の幅を有し、それ以外の部分における上記導電性ペーストにより被覆されて形成された下側被覆層は、上記下側電極部材の上記金属細線の直径の1～5倍の幅を有し、また、上記上側電極部材の上記上側引き回し回路の屈曲部及び上記上側バスバーの少なくとも一方における上記導電性ペーストにより被覆されて形成された上側被覆層は、上記上側電極部材の上記金属細線の直径の3～5倍の幅を有し、それ以外の部分における上記導電性ペーストにより被覆されて形成された上側被覆層は、上記上側電極部材の上記金属細線の直径の2～5倍の幅を有す



る第6の態様に記載の狭額縁タッチパネルを提供する。

本発明の第8態様によれば、上記金属細線は比抵抗値 $20 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下である第1～4のいずれか1つの態様に記載の狭額縁タッチパネルを提供する。

5 本発明の第9態様によれば、上記透明絶縁基材上の上記金属細線とその周囲が、比抵抗値 $1 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電性ペーストで被覆されている第8の態様に記載の狭額縁タッチパネルを提供する。

#### 図面の簡単な説明

10 本発明のこれらと他の目的と特徴は、添付された図面についての好ましい実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面においては、

図1は、本発明の第1実施形態に係るアナログ抵抗膜方式のタッチパネルを示す分解斜視図であり、

図2は、本発明の第1実施形態に係るアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおける金属細線の固着状態を示す部分断面図であり、

15 図3は、本発明の第1実施形態に係るアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおける金属細線の固着状態を示す部分断面図であり、

図4は、本発明の第1実施形態に係るアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおける金属細線の固着状態を示す部分断面図であり、

20 図5は、本発明の第1実施形態に係るアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおける金属細線の固着状態を示す部分断面図であり、

図6は、本発明の第1実施形態に係るアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおける金属細線の固着状態を示す部分断面図であり、

図7は、本発明の第1実施形態にかかるアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおける金属細線の固着状態を示す部分断面図であり、

25 図8は、本発明の第1実施形態に係るアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおける金属細線の固着状態を示す部分断面図であり、

図9は、従来技術に係るアナログ抵抗膜方式のタッチパネルの一例を示す分解斜視図であり、

図10は、アナログ抵抗膜方式のタッチパネルの原理図であり、

図 1 1 は、本発明の第 2 実施形態に係るタッチパネルを示す分解斜視図であり、

図 1 2 は、図 1 1 における金属細線の延設部分の配置を示す斜視図であり、

図 1 3 は、本発明の第 2 実施形態に係るタッチパネルを示す分解斜視図であり、

図 1 4 は、図 1 3 における金属細線の延設部分の配置を示す斜視図であり、

5 図 1 5 A 及び図 1 5 B は、本発明の第 2 実施形態に係るタッチパネルを示す部分断面図及び詳細な断面図であり、

図 1 6 は、従来技術に係るタッチパネルの一例を示す分解斜視図であり、

10 図 1 7 は、本発明の第 1 及び第 2 実施形態に係るタッチパネルにおいて導電性ペーストで金属細線を覆う際に導電性ペーストの被覆層形成幅（固定面との接触幅）の屈曲部における許容範囲を示す断面図であり、

図 1 8 は、図 1 7 において、直線部を屈曲部と比べて、比較的狭い幅で形成したわかりやすい形で敢えて示した説明図であり、

図 1 9 は、本発明の第 1 実施形態の変形例にかかるタッチパネルの斜視図であり、

15 図 2 0 は、図 1 9 の本発明の上記第 1 実施形態の変形例にかかるタッチパネルの上側電極部材の平面図であり、

図 2 1 は、図 1 9 の本発明の上記第 1 実施形態の変形例にかかるタッチパネルの下側電極部材の平面図である。

## 20 発明を実施するための最良の形態

本発明の記述を続ける前に、添付図面において同じ部品については同じ参照符号を付している。

25 以下に、図を参照しながら本発明の第 1 実施形態に係る狭額縁タッチパネルを詳細に説明する。なお、タッチパネルの狭額縁とは、タッチパネルの上下の透明絶縁基材において、透明絶縁基材の周囲のバスバー、引き回し回路、外部端子接続部を形成する配線領域であって、外形からの額縁幅寸法が、少なくとも 3 辺において 2 mm 以下で形成されている領域を意味する。

図 1 に示されるタッチパネルは、下側透明絶縁基材 2 1 の上面の一部に下側透明電極 2 2 を有すると共に、下側透明電極 2 2 の平行な 2 辺に配置された一対の

下側バスバー 2 3, 2 4 と、下側透明電極 2 2 以外の部分に配置されかつ下側バスバー 2 3, 2 4 に接続される下側引き回し回路 2 5, 2 6 と、下側透明電極 2 2 以外の部分に配置されかつ下側引き回し回路 2 5, 2 6 に接続されて下側引き回し回路 2 5, 2 6 と外部端子とを接続可能な下側外部端子接続部 3 0 3, 3 0 4 とをそれぞれ有する下側電極部材 2 と、可撓性を有する上側透明絶縁基材 1 1 の下面の一部に上側透明電極 1 2 を有すると共に、上側透明電極 1 2 の平行な 2 辺に配置された一対の上側バスバー 1 3, 1 4 と、上側透明電極 1 2 以外の部分に配置されかつ上側バスバー 1 3, 1 4 に接続される上側引き回し回路 1 5, 1 6 と、上側透明電極 1 2 以外の部分に配置されかつ上側引き回し回路 1 5, 1 6 に接続されて上側引き回し回路 1 5, 1 6 と外部端子とを接続可能な上側外部端子接続部 3 0 1, 3 0 2 とをそれぞれ有する上側電極部材 1 とを、上側及び下側バスバー 1 3, 1 4, 2 3, 2 4 が方形配置となるように絶縁性のスペーサ 3 を介して対向させ、周縁部において接着しているアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、上記上側及び下側バスバー 1 3, 1 4, 2 3, 2 4 と上記上側及び下側引き回し回路 1 5, 1 6, 2 5, 2 6 とを線径 30 ~ 100  $\mu\text{m}$  の金属細線 8 にて一体化形成し、且つ当該 4 本の金属細線 8 を上記上側電極部材 1 と下側電極部材 2 との外側まで延設させて上側及び下側外部端子接続部 3 0 1, 3 0 2, 3 0 3, 3 0 4 としたものである。一例として、下側電極部材 2 では、下側引き回し回路 2 5, 2 6 の 2 本の金属細線 8 を、図 1 の下側電極部材 2 の右上コーナ一部分から外側まで延設させて下側外部端子接続部 3 0 3, 3 0 4 とするとともに、上側電極部材 1 では、上側引き回し回路 1 5, 1 6 の 2 本の金属細線 8 を、図 1 の上側電極部材 1 の上側辺の大略中央付近から外側まで延設させて上側外部端子接続部 3 0 1, 3 0 2 とするようにしている。

下側電極部材 2 に用いられる下側透明絶縁基材 2 1 としては、ソーダガラス、ホウケイ酸ガラス、若しくは強化ガラスなどのガラス板のほか、ポリカーボネート系、ポリアミド系、若しくはポリエーテルケトン系などのエンジニアリングプラスチック、又は、アクリル系、ポリエチレンテレフタレート系、若しくはポリブチレンテレフタレート系などの透明樹脂板又は透明フィルムを用いることができる。下側電極部材 2 に用いる下側透明絶縁基材 2 1 は、透明フィルムと透明ブ

ラスチック板との積層品であってもよい。この場合は、タッチパネル全体としての耐久性が向上するので好ましい。

上側電極部材 1 に用いられる可撓性を有する上側透明絶縁基材 1 1 としては、ポリカーボネート系、ポリアミド系、若しくはポリエーテルケトン系などのエンジニアリングプラスチック、アクリル系、ポリエチレンテレフタレート系、又は、ポリブチレンテレフタレート系などの透明フィルムなどを用いることができる。なお、上側電極部材 1 の上側透明絶縁基材 1 1 の上側透明電極 1 2 を設けた面と反対の面にはハードコート層を形成することができる。ハードコート層としては、シロキサン系樹脂などの無機材料、あるいはアクリルエポキシ系、若しくはウレタン系の熱硬化型樹脂、又はアクリレート系の光硬化型樹脂などの有機材料がある。ハードコート層の厚みは、 $1 \sim 7 \times 10^{-3} \text{ mm}$  程度が適当である。また、上側電極部材 1 の上側透明絶縁基材 1 1 には、上側透明電極 1 2 を設けた面と反対の面に光反射防止のためにノングレア処理を施すことができる。たとえば、凹凸加工したり、ハードコート層中に体質顔料やシリカ、若しくはアルミナなどの微粒子を混ぜたりするとよい。さらに、上側電極部材 1 の上側透明絶縁基材 1 1 は、1 枚のフィルムではなく複数枚のフィルムを重ね合わせた積層体とすることができる。

上側及び下側透明電極 1 2, 2 2 は、酸化錫、酸化インジウム、酸化アンチモン、酸化亜鉛、酸化カドミウム、若しくはインジウムチンオキシサイド (ITO) などの金属酸化物膜、これらの金属酸化物を主体とする複合膜、又は金、銀、銅、錫、ニッケル、アルミニウム、若しくはパラジウムなどの金属膜によって形成することができる。また、上側及び下側透明電極 1 2, 2 2 を 2 層以上の多層膜とすることができる。上側及び下側透明電極 1 2, 2 2 を構成するこれらの透明導電膜は、真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング、若しくは CVD 法などで形成することができる。透明導電膜は、酸などでエッチング処理を行い上側及び下側透明電極 1 2, 2 2 とする部分以外の不要な部分を除去する方法によってパターン化することができる。また、透明導電膜上の上側及び下側透明電極 1 2, 2 2 とする部分以外を絶縁性被膜で覆うようにしてもよい。さらに、上側及び下側透明電極 1 2, 2 2 のいずれかの表面には後述するドット状スペーサ 4

を形成することができる。

本発明の第1実施形態の特徴は、上記上側及び下側バスバー13, 14, 23, 24と上記上側及び下側引き回し回路15, 16, 25, 26とを線径30~100  $\mu\text{m}$ の金属細線8にて一体化形成することにある。金属細線8を用いることでパターニングが不要となり、材料を無駄に捨てずに済み、安価なタッチパネルが得られる。また、メッキ浴への全面浸漬に起因する透視入力する領域への汚れを生じず、歩留まりのよいタッチパネルが得られる。

また、金属細線8を用いることで、上側及び下側バスバー13, 14, 23, 24と上側及び下側引き回し回路15, 16, 25, 26は、十分な断面積を確保しながら、つまりタッチパネルに位置検出の誤差が発生しないよう抵抗を小さく抑えながら、同時に幅を細く形成できる。したがって、タッチパネルの周縁部において上側及び下側バスバー13, 14, 23, 24と上側及び下側引き回し回路15, 16, 25, 26が占めるスペースを小さくすること、すなわち狭額縁化を進めることができる。

また、上記上側及び下側引き回し回路15, 16, 25, 26を金属細線8にて形成するように構成することで、この金属細線8を上側電極部材1と下側電極部材2の外側まで延設させて上側及び下側外部端子接続部301, 302, 303, 304とすることができ、フィルムコネクタを用いる必要がなくなる。したがって、上側電極部材1と下側電極部材2との間にフィルムコネクタを挿入して接続をするためのスペースをタッチパネルの周縁に確保しなくても済み、より狭額縁化が可能である。

また、フィルムコネクタを要しないため、タッチパネルの周縁部の全周に均一な接着強度が得られる。したがって、タッチパネルの高温試験などを行なっても、局所的に歪が生じて上側電極部材1が波打つといった不具合が生じない。

ここで、金属細線8の材料としては、金、銅、若しくはアルミニウムなどを用いることができる。また、金属細線8は、線径30~100  $\mu\text{m}$ のものをを用いる。線径が30  $\mu\text{m}$ 未満であると、断面積が小さくなり、断線しやすく、生産上、取り扱いにくくなるとともに、タッチパネルに位置検出の誤差が発生しやすくなる。また、線径が100  $\mu\text{m}$ を超えると、透明電極12, 22間のギャップが大きく

なり入力が困難となる。

上記金属細線 8 の上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上への固着は、例えば、上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 の熔融固化により行なうことができる（図 2 参照）。具体的には、上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上に金属細線 8 を配置した後、熱コテ、若しくは熱プレスなどの方法により加熱加圧を加え、上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 の表層部を軟化させ、冷却により金属細線 8 の一部を埋設した状態で固定する。ただし、下側電極部材 2 については、上記した下側電極部材 2 の下側透明絶縁基材 2 1 の材質が樹脂材料の場合に限定される。

また、上記金属細線 8 の固着は、外周表面が導電性のホットメルト材 9 1 により被覆された金属細線 8 を用い、当該ホットメルト材 9 1 の熔融固化により金属細線を上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上に固着することもできる（図 3 参照）。具体的には、上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上に導電性のホットメルト材 9 1 により被覆された金属細線 8 を配置した後、該金属細線 8 を加熱しながらプレスするなどの方法により加熱加圧を加え、ホットメルト材 9 1 を軟化させ、冷却によるホットメルト材 9 1 の接着力で金属細線 8 を固定する。上記導電性のホットメルト材 9 1 としては、クロロプレンなどの合成ゴム内に、金、銀、若しくはニッケル等の粒子を分散させた接着剤や、錫、鉛、若しくは錫と鉛の合金などを用いることができる。

また、上記金属細線 8 の固着は、金属細線 8 と上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 との間に導電性ペースト 9 2 を介することにより行なうこともできる（図 4 参照）。導電性ペースト 9 2 としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、若しくはシリコン樹脂などの熱硬化性樹脂やポリアミド、又は、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエステル、ポリウレタン、エチレンー酢酸ビニール共重合体、若しくはエチレンーアクリル酸エチル共重合体などの熱可塑性樹脂中に導電性フィラーを含有させたものを用いる。導電性フィラーとしては、銀、金、銅、ニッケル、白金、若しくはパラジウムなどの導電性金属粉末のほか、核材としてアルミナ、若しくはガラスなどの無機絶縁体、又は、ポリエチレン、ポリスチレン、若しくはジビニルベンゼンなどの有機高分子などを用い、核材表面を金、若しくはニッケルなどの導電層で被覆したもの、カーボン、又は

グラファイトなどが挙げられる。また、導電性フィラーは、フレーク状、球状、若しくは短繊維状などの形状のものを用いることができる。導電性ペースト 9 2 の金属細線 8 上及びその周囲の上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上への被覆方法としては、スクリーン印刷、若しくはディスペンサーによる直接塗布などの方法を用いることができる。

また、上記金属細線 8 の固着は、金属細線 8 上及びその周囲の上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上を接着剤 9 3 にて被覆することにより行なってもよい

(図 5 参照)。具体的には、上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上に金属細線 8 を配置した後、スクリーン印刷、若しくはディスペンサーによる直接塗布などの

の方法により金属細線 8 上及びその周囲の上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上への被覆を行ない、上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 と接着剤 9 3 との間

に金属細線 8 を挟み込んで固定する。接着剤 9 3 としては、エポキシ樹脂、アクリレート樹脂などを用いることができる。また、上記した上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 や導電性のホットメルト材 9 1 の熔融軟化、導電ペースト 9 2 の介在による固定手段をとる場合において、上記接着剤 9 3 による被覆を組み合わせることにより金属細線 8 の上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上への固着力を向上させてもよい(図 6～図 8 参照)。この場合、金属細線 8 のみの場合には上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 に対して主として線接触であるのに対して、

接着剤 9 3 として上記した導電性ペーストを用いれば、上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 に対しては面接触となり、金属細線 8 のみの場合よりも電気的接続抵抗が小さくなり、さらに導通性を向上させることができる。金属細線 8 を導電性ペーストにて固定する場合、金属細線 8 を上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上に接続形成する際に、何らかのストレス、作業ミス等で金属細線 8 が断線しても、それを覆う導電性ペーストが補助導電材として作用する為、機能不良にならないという効果がある。

なお、上記した金属細線 8 の上側及び下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上への固着は、上側及び下側バスバー 1 3, 1 4, 2 3, 2 4 と上側及び下側引き回し回路 1 5, 1 6, 2 5, 2 6 の全体で固着する必要はなく、導通と十分な固着が図れれば部分的でもよい。また、図 2～図 8 は上側及び下側引き回し回路 1 5, 1 6,

25, 26となる部分の断面図であるが、上側及び下側バスバー13, 14, 23, 24の部分においては上側及び下側透明電極12, 22が存在し、この上側及び下側透明電極12, 22は上側及び下側透明絶縁基材11, 21を熔融軟化させる場合には固着部分において上側及び下側透明絶縁基材11, 21とともに変形する。

5        スペーサ3は、上側と下側の電極部材間で方形配置されるバスバーを絶縁する形態、たとえば図1に示すような枠形態などに形成される。スペーサ3の形成材としては、透明絶縁基材と同様の樹脂フィルム等のほか、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、若しくはシリコン系樹脂の如き適宜な樹脂を印刷又は塗布することによってスペーサ3を形成することができるが、一般に、上側電極部材1と下側電極部材2とを固定する枠形態の両面テープ、接着剤又は粘着剤からなる接着層と兼ねさせることが多い。接着剤又は粘着剤からなる接着層を形成する場合にはスクリーン印刷等が用いられる。

10        また、大判のタッチパネルを形成する場合、上側電極部材1と下側電極部材2の上側及び下側透明電極12, 22間の空隙を確保するために、上側及び下側透明電極12, 22のいずれか一方の表面にドット状スペーサ4を形成することもできる(図1参照)。ドット状スペーサ4としては、たとえばメラミンアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、エポキシアクリレート樹脂、メタアクリルアクリレート樹脂、アクリルアクリレート樹脂などのアクリレート樹脂、若しくはポリビニールアルコール樹脂などの透明な光硬化型樹脂をフォトプロセスで微細なドット状に形成して得ることができる。また、印刷法により微細なドットを多数形成して、スペーサとすることもできる。また、無機物や有機物からなる粒子の分散液を噴霧、又は塗布して乾燥することによってもスペーサを得ることができる。

25        本発明の第1実施形態の狭額縁タッチパネルは、上記した構成及び作用からなるので、次の効果が奏される。

すなわち、本発明の第1実施形態の狭額縁タッチパネルは、上側及び下側バスバーと上側及び下側引き回し回路とを線径30～100 $\mu$ mの金属細線にて一体化形成したので、上側及び下側バスバー及び上側及び下側引き回し回路の形成時



にパターンニングが不要となり、無駄に材料を捨てずに済み、安価なタッチパネルが得られる。また、メッキ浴への全面浸漬する必要がないため透視入力する領域に汚れを生ずるおそれもなく、歩留まりがよい。

5 また、金属細線を用いることで、上側及び下側バスバーと上側及び下側引き回し回路は、十分な断面積をそれぞれ確保しながら、つまり、タッチパネルに位置検出の誤差が発生しないよう抵抗を小さく抑えながら、同時に幅を細く形成できる。したがって、タッチパネルの周縁部において上側及び下側バスバーと上側及び下側引き回し回路の形成面積をそれぞれ小さくすること、すなわち、狭額縁化を進めることができる。この場合、断面積の大きい、上側及び下側バスバー及び  
10 上側及び下側引き回し回路の形成に時間がかからず、生産効率に優れている。

また、本発明の第1実施形態の狭額縁タッチパネルは、上側及び下側引き回し回路を金属細線にて形成するように構成することで、この金属細線を上側電極部材と下側電極部材との外側まで延設させて上側及び下側外部端子接続部とすることができ、フィルムコネクタを用いる必要がなくなる。したがって、上側電極部材と下側電極部材との間にフィルムコネクタを挿入して接続をするためのスペースを、タッチパネルの周縁に確保しなくても済み、より狭額縁化が可能である。  
15

また、本発明の第1実施形態の狭額縁タッチパネルは、フィルムコネクタを要しないため、タッチパネルの周縁部の全周に均一な接着強度が得られる。したがって、タッチパネルの高温試験などを行なっても、局所的に歪が生じて上側電極部材が波打つといった不具合が生じない。  
20

次に、本発明の第2実施形態にかかる狭額縁タッチパネルは、入力領域や表示画面を広く取った狭額縁タッチパネルにおいて、金属細線の配置形状が第1実施形態と異なるものである。

25 従来より、電子手帳やパソコンなどに使用されるタッチパネルとしてはアナログ抵抗膜方式のものがある。通常、図16に示されているように、透明絶縁基材511の下面の一部に透明電極512を有すると共に、透明電極512上に形成される一対のバスバー513、514、及び当該バスバー513、514と外部端子とを接続するように透明電極512以外の部分に形成される引き回し回路515、516をそれぞれ有する上側電極部材501と、透明絶縁基材521の上

面の一部に透明電極 5 2 2 を有すると共に、透明電極 5 2 2 上に形成される一対のバスバー 5 2 3, 5 2 4、及び当該バスバー 5 2 3, 5 2 4 と外部端子とを接続するように透明電極 5 2 2 以外の部分に形成される引き回し回路 5 2 5, 5 2 6 をそれぞれ有する下側電極部材 5 0 2 とを、バスバー 5 1 3, 5 1 4, 5 2 3, 5 2 4 が方形配置となるようにスペーサ 3 を介して対向させ、周縁部で接着している。また、引き回し回路 5 1 5, 5 1 6, 5 2 5, 5 2 6 の他端はタッチパネルの一辺においてまとめられ、フィルムコネクタ 5 0 5 の端部と接続されている。

ところで、最近では上記のようなタッチパネルについて、製品の小型化及び画面の大型化のため、バスバー及び引き回し回路の配線がパネルの縁から僅かの狭額縁範囲に納まるように形成することが望まれている（特開 2 0 0 1 - 2 1 6 0 9 0 号公報参照）。

しかし、上記バスバー 5 1 3, 5 1 4, 5 2 3, 5 2 4 及び引き回し回路 5 1 5, 5 1 6, 5 2 5, 5 2 6 は、金、銀、銅、若しくはニッケルなどの金属あるいはカーボンなどの導電フィラーを樹脂バインダー中に分散させた導電性ペーストをスクリーン印刷してなるものなので、回路抵抗が大きく、狭額縁化のために線幅を細く形成すると回路抵抗はさらに大きくなる。しかも、線幅を細くすると、均一な膜厚での印刷が困難になり印刷の掠れが生ずる。この大きな回路抵抗や掠れは、タッチパネルの入力精度の低下を招く。因に、導電性ペーストは低抵抗のものを使用する工夫をしてきたが、現状は比抵抗値  $30 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$  程度が限界である。

また、従来技術は、バスバー 5 1 3, 5 1 4, 5 2 3, 5 2 4 と外部端子との接続にフィルムコネクタ 5 0 5 を用い、且つバスバー 5 1 3, 5 1 4, 5 2 3, 5 2 4 とフィルムコネクタ 5 0 5 との間には引き回し回路 5 1 5, 5 1 6, 5 2 5, 5 2 6 が存在しているため、次のような問題も生じた。すなわち、フィルムコネクタ 5 0 5 と引き回し回路 5 1 5, 5 1 6, 5 2 5, 5 2 6 とはタッチパネルの一辺においてまとめられて接続されていることが多く、この場合、同一面上において引き回し回路 5 2 5 とバスバー 5 2 4 とが並列に形成される。つまり、他辺と同様の額縁幅とするためには、各線幅をさらに細く形成する必要がある。これは上記した入力精度の低下をさらに増大させる。

また、引き回し回路 5 1 5, 5 1 6, 5 2 5, 5 2 6 とフィルムコネクタ 5 0 5 との接続は従来より異方導電接着材を介して接着されるが、接着強度を確保するために、広い接着面積を必要とする。そのために、フィルムコネクタ 5 0 5 との接続部分の辺は、狭額縁にすることが困難となる。

- 5       したがって、本発明の第 2 実施形態の目的は、上記の問題点を解決し、入力精度が高く、4 辺とも狭額縁化が可能である狭額縁タッチパネルを提供することにある。

以下に、図 1 1 ～図 1 5 B を参照しながら本発明の第 2 実施形態に係る狭額縁タッチパネルを詳細に説明する。

- 10       図 1 1 及び図 1 3 に示されるタッチパネルは、上側透明絶縁基材 1 1 の下面の一部に上側透明電極 1 2 を有すると共に、上側透明電極 1 2 上に形成される一対の上側バスバー 1 3, 1 4 を有する上側電極部材 1 と、下側透明絶縁基材 2 1 の上面の一部に下側透明電極 2 2 を有すると共に、下側透明電極 2 2 上に形成される一対の下側バスバー 2 3, 2 4 を有する下側電極部材 2 とを、上側及び下側バスバー 1 3, 1 4, 2 3, 2 4 が方形配置となるようにスペーサ 3 を介して対向させ、周縁部で接着しているアナログ抵抗膜方式のタッチパネルであり、本発明の第 2 実施形態の特徴として上記上側及び下側バスバー 1 3, 1 4, 2 3, 2 4 のみ（言い換えれば、第 2 実施形態では引き回し回路は無く、上記上側及び下側バスバー 1 3, 1 4, 2 3, 2 4 と上側及び下側外部端子接続部 3 1 3, 3 1 4, 3 2 3, 3 2 4 と）を線径 3 0 ～ 1 0 0  $\mu$ m の金属細線 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 にて形成し、且つ当該金属細線 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 を上記上側電極部材 1 と上記下側電極部材 2 とを接着したものの外側まで上記上側及び下側バスバー 1 3, 1 4, 2 3, 2 4 の一端から直接延設させて上側及び下側外部端子接続部 3 1 3, 3 1 4, 3 2 3, 3 2 4 としたものである。一例として、下側電極部材 2 では、金属細線 2 2 3, 2 2 4 を、図 1 1 の下側電極部材 2 の左下コーナー部分と右上コーナー部分のそれぞれから外側まで延設させて下側外部端子接続部 3 2 3, 3 2 4 とするとともに、上側電極部材 1 では、2 本の金属細線 1 1 3, 1 1 4 を、図 1 1 の上側電極部材 1 の左下コーナー部分と右上コーナー部分のそれぞれから外側まで延設させて上側外部端子接続部 3 1 3, 3 1 4 とす
- 15
- 20
- 25

るようにしている。なお、上記図 1 1 及び上記図 1 3 中、上側透明電極 1 2 及び上側バスバー 1 3, 1 4 は上側透明絶縁基材 1 1 を透視して描かれている。

なお、金属細線 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 の線径が  $30\text{ }\mu\text{m}$  未満であると、断線しやすく、生産上、取り扱いにくくなる。また、金属細線 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 の線径が  $100\text{ }\mu\text{m}$  を超えると、上側と下側透明電極 1 2, 2 2 間のギャップが大きくなり入力が困難となる。

上記の比抵抗値  $20 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$  以下という条件を満足する金属細線 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 の材質としては、たとえば、金、銀、銅、ニッケル、錫、鉄等を用いることができる。金属細線 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 は、同一金属で構成されていても良いし、2 種類以上の合金であっても良い。また金属細線 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 の周囲に 1 種類以上の金属層がメッキ等で被覆されていてもよい。また、金属細線 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 の断面形状も丸型、四角型、楕円型と特に限定されるものではなく、適宜適応できるような形状に設計すればよい。

また、本発明の第 2 実施形態の狭額縁タッチパネルにおいては、上記金属細線 8, 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 の上側と下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上への固定を、上側と下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上の上記金属細線 8, 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 とその周囲を導電性ペースト 6 で被覆することによって行なうとよい（図 1 5 A 及び図 1 5 B 参照）。なお、上記固定を確実にするには、厚み  $5\text{ }\mu\text{m}$  以上の導電性ペースト 6 で被覆する。図 1 5 B は、図 1 5 A の詳細図であり、3 A は上側と下側透明電極 1 2, 2 2 の絶縁確保のための絶縁層である。

金属細線 8, 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 を固定する際、金属細線 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 を上側と下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上に配置してから導電性ペースト 6 を塗布しても良いし、あらかじめ金属細線 8, 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 に導電性ペースト 6 を被覆してからこれを上側と下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上に配置してもよい。

上記導電性ペースト 6 は、樹脂バインダー中に導電性フィラーが分散されているものである。導電性フィラー 3 2 の材質としては、例えば、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、錫、若しくはカーボン等がある。

樹脂バインダーとは、特定の材料同士を接合又は結合させる樹脂のことであり、本発明の上記第2実施形態の場合は、導電性フィラー32同士の接合及び導電性フィラー32を透明導電膜面上に接合させるための接合材のことである。樹脂バインダーとしては、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、又はシリコン系樹脂等の樹脂を用いることができ、硬化方法としては熱硬化、溶剤蒸発乾燥、又はUV硬化等により適宜硬化させて透明電極上に固着させる。特に、UV硬化の場合、塗布した端からほぼ同時に硬化が可能であるため、1) 塗布が全て完了した後にオープンに移して硬化させる必要がなく、作業が簡略化され、2) 液垂れが起こる間がないので、線幅や厚みの寸法安定性に優れるといった効果を奏することができる。

また、導電性ペースト6で被覆して金属細線113, 114, 223, 224を固定する場合、固定に必要な幅は50～500 $\mu$ mが望ましい。幅が50 $\mu$ m未満となると、金属細線113, 114, 223, 224と上側と下側透明電極12, 22との接着性が弱くなり、上側と下側透明電極12, 22から金属細線113, 114, 223, 224が剥離してしまう可能性がある。幅が500 $\mu$ mを超えると、上側電極部材1と下側電極部材2の周縁部の接着力が弱くなり剥がれる恐れがあり、また狭額縁のメリットがなくなってしまう。

また、金属細線113, 114, 223, 224の上記上側と下側バスバー13, 14, 23, 24の一端からの延設部分である上側及び下側外部端子接続部313, 314, 323, 324は、タッチパネルのコーナーにより近い箇所にすることが望ましい。延設部分をタッチパネルのコーナーに出来るだけ近く設計することにより、狭額縁化が可能で視認領域が広がるからである。また、金属細線113, 114, 223, 224の延設部分である上側及び下側外部端子接続部313, 314, 323, 324は、タッチパネルのコーナー毎に配置されて外部端子と接続してもよいし(図14参照)、タッチパネルの対向する2コーナーに集約して配置されて外部端子と接続してもよい(図12参照)。外部端子の設計状況にあわせて金属細線113, 114, 223, 224の延設箇所(上側及び下側外部端子接続部313, 314, 323, 324の外部への延設配置箇所)を決定すればよい。なお、外部端子の設計状況とは別の観点からすれば、

前者には金属細線同士の絶縁を確保できるという利点、後者には外部端子との接続リア数を減らせる、つまりタッチパネル以外の回路の省スペース化が可能になるという利点がある。

5 上側電極部材 1 に用いられる上側透明絶縁基材 1 1 としては、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリエーテルケトン系などのエンジニアリングプラスチック、アクリル系、ポリエチレンテレフタレート系、若しくはポリブチレンテレフタレート系などの透明フィルムなどの可撓性を有するものを用いることができる。さらに、上側電極部材 1 の上側透明絶縁基材 1 1 は、1 枚のフィルムではなく複数枚のフィルムを重ね合わせた積層体とすることができる。なお、上側電極部材 10 1 の上側透明絶縁基材 1 1 の上側透明電極 1 2 を設けた面と反対の面にはハードコート層を形成することができる。ハードコート層としては、シロキサン系樹脂などの無機材料、あるいはアクリルエポキシ系、ウレタン系の熱硬化型樹脂やアクリレート系の光硬化型樹脂などの有機材料がある。ハードコート層の厚みは、15  $1 \sim 7 \times 10^{-3} \text{ mm}$  程度が適当である。また、上側電極部材 1 の上側透明絶縁基材 1 1 には、上側透明電極 1 2 を設けた面と反対の面に光反射防止のためにノン

10 グレア処理を施すことができる。たとえば、上側透明電極 1 2 を設けた面と反対の面に凹凸加工を施したり、ハードコート層中に体質顔料やシリカ、アルミナなどの微粒子を混ぜたりするとよい。

20 下側電極部材 2 に用いられる下側透明絶縁基材 2 1 としては、ソーダガラス、ホウケイ酸ガラス、若しくは強化ガラスなどのガラス板のほか、ポリカーボネート系、ポリアミド系、若しくはポリエーテルケトン系などのエンジニアリングプラスチック、又は、アクリル系、ポリエチレンテレフタレート系、ポリブチレンテレフタレート系などの透明樹脂板若しくは透明フィルムを用いることができる。下側電極部材 2 に用いる下側透明絶縁基材 2 1 は、透明フィルムと透明プラスチック板又はガラス板との積層品であってもよい。この場合はタッチパネル全体として 25 の耐久性が向上するので好ましい。

上側と下側透明電極 1 2, 2 2 は、酸化錫、酸化インジウム、酸化アンチモン、酸化亜鉛、酸化カドミウム、インジウムチンオキサイド (ITO) などの金属酸化物膜、これらの金属酸化物を主体とする複合膜、又は金、銀、銅、錫、ニッケ

ル、アルミニウム、パラジウムなどの金属膜によって、形成することができる。  
また、上側と下側透明電極 1 2, 2 2 を 2 層以上の多層膜とすることができる。  
上側と下側透明電極 1 2, 2 2 を構成するこれらの透明導電膜は真空蒸着、スパ  
ッタリング、イオンプレーティング、CVD 法などで形成することができる。透  
5 明導電膜は、酸などでエッチング処理を行い、上側と下側透明電極 1 2, 2 2 と  
する部分以外の不要な部分を除去する方法によってパターン化することができる。  
また、上側と下側透明導電膜上の上側と下側透明電極 1 2, 2 2 とする部分以外  
を絶縁性被膜で覆うようにしてもよい。

10 スペーサ 3 は、上側と下側透明電極 1 2, 2 2 間のギャップを確保しうる形態、  
たとえば図 1 1, 図 1 3 に示すような枠形態などに形成される。スペーサ 3 の形  
成材としては、上側と下側透明絶縁基材と同様の樹脂フィルム等のほか、アクリ  
ル系樹脂、エポキシ系樹脂、若しくはシリコン系樹脂の如き適宜な樹脂を印刷  
又は塗布したものをを用いることができるが、一般に上側電極部材 1 と下側電極部  
材 2 とを周縁部で接着するための両面テープ、接着剤又は粘着剤からなる接着層  
15 と兼ねさせることが多い。なお、接着剤又は粘着剤からなる接着層を形成する場  
合には、確実に上下の絶縁を得るために、前述のとおり、透明導電膜のパターン  
化や絶縁性被膜の被覆が必要である。これに対して、両面テープの場合は、芯材  
を有しているため既に十分に絶縁性が確保されており、透明導電膜のパターン化  
や絶縁性被膜の被覆を行なわなくても構わない。すなわち、工程の省略や製造コ  
20 ストの抑制が可能である。

ところで、上側電極部材と下側電極部材の周縁部での接着に関し、本発明の第  
2 実施形態の狭額縁タッチパネルは金属細線が引き回し回路を構成しないので、  
一方の電極部材のバスバーを有する辺に対向して貼り合わせる他方の電極部材の  
辺が常にフラットな面となる。したがって、狭額縁化しても接着性が劣化するこ  
25 とがなく、タッチパネルの信頼性が増す。

また、大判のタッチパネルを形成する場合、上側電極部材 1 と下側電極部材 2  
の上側と下側透明電極 1 2, 2 2 間の空隙を確保するために、上側と下側透明電  
極 1 2, 2 2 のいずれか一方の表面にドット状スペーサ 4 を形成することもでき  
る（図 1 1, 図 1 3 参照）。ドット状スペーサ 4 としては、たとえばメラミンア

クリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、エポキシアクリレート樹脂、メタ  
アクリルアクリレート樹脂、若しくはアクリルアクリレート樹脂などのアクリル  
系樹脂、又はポリビニールアルコール樹脂などの透明な光硬化型樹脂をフォトプ  
ロセスで微細なドット状に形成して得ることができる。また、印刷法により微細  
5 なドットを多数形成して、スペーサとすることもできる。また、無機物や有機物  
からなる粒子の分散液を噴霧、又は塗布して乾燥することによってもスペーサを  
得ることができる。

本発明の第2実施形態は、コンピュータに接続されたLCDやCRTなどの表  
示画面上に配置し、透視した表示画面に表示された指示に従って指やペンなどで  
10 上から押圧することにより、押圧箇所の表示画面中における位置をコンピュータ  
に入力することができるアナログ抵抗膜方式のタッチパネルに関するものである。  
特に携帯性を重視した情報端末（PDA＝パーソナルデジタルアシスタント）に  
使用できる。

本発明の第2実施形態の狭額縁タッチパネルは、上記した構成からなるので、  
15 次の効果が奏される。

すなわち、本発明の第2実施形態の狭額縁タッチパネルは、バスバーのみ（言  
い換えれば、第2実施形態では引き回し回路は無く、上記上側及び下側バスバー  
と上側及び下側外部端子接続部と）を線径30～100 $\mu$ mの金属細線にて形成  
し、且つ当該金属細線を上記上側電極部材と上記下側電極部材とを接着したもの  
20 の外側まで上記バスバーの一端から直接延設させて上側及び下側外部端子接続部  
とするので、バスバーの線幅を細くしても回路抵抗の上昇を抑えることができ、  
入力精度の高いタッチパネルを提供できる。

また、本発明の第2実施形態の狭額縁タッチパネルは、引き回し回路が存在し  
ないので、従来のように同一面上において引き回し回路とバスバーとが並列に形  
25 成されることがない。つまり、4辺の狭額縁化が、入力精度の低下させることな  
く可能となる。

また、本発明の第2実施形態の狭額縁タッチパネルは、フィルムコネクタを用  
いないので、従来のようにフィルムコネクタの接着強度を確保するための広い接  
着面積を必要としない。したがって、4辺の狭額縁化が可能となる。



また、本発明の第1実施形態及び第2実施形態によれば、金属細線及び導電性ペーストを用いることで、バスバー及び引き回し回路、又は、バスバーを従来よりも細かくすることが出来る為、それらを覆い絶縁を確保する為の枠状スペーサー（両面テープや粘着剤）も同時に細くすることが可能となり、有効操作エリアは、従来とおりのサイズを確保した上で、外形サイズを小さくすることが出来、装置全体の小型化が可能になる。

以下に、上記第1実施形態のより具体的な実施例について説明する。

（実施例1）

縦65mm、横86mm、厚み125 $\mu$ mのポリエステル樹脂フィルムを下側透明絶縁基材として用い、その上面に厚み15nmのITO膜をスパッタリングにて形成し、ITO膜の周縁部分を除去して下側透明電極とした。次いで、下側透明電極の平行な二辺の下側バスバー及び下側透明電極以外の部分にてこの下側バスバーに接続する下側引き回し回路となるように、金からなる線径50 $\mu$ mの金属細線を2本、一端を下側透明絶縁基材の外側に15mm延長して配置した。さらに、金属細線を被覆するようにディスペンサーで導電性ペーストを塗布して、150 $\mu$ mの幅で金属細線を下側透明絶縁基材に固定し、下側透明絶縁基材の端より幅0.5mmを額縁部分とする下側電極部材を得た。

また、縦横が下側電極部材の透明絶縁基材と同寸法で、厚み188 $\mu$ mのポリエステル樹脂フィルムを上側電極部材の上側透明絶縁基材として用い、下側電極部材と同様にして上側電極部材を得た。最後に、両電極部材を電極間に空気層を介して対向配置させ、両者を周縁部において両面テープにて接着し、狭額縁タッチパネルを得た。

（実施例2）

外周表面が錫からなる導電性のホットメルト材により被覆された金属細線を用い、これを加熱することによるホットメルト材の熔融固化により金属細線を上側と下側の透明絶縁基材上にそれぞれ固定したこと以外、実施例1と同様とした。

（実施例3）

上側と下側の透明絶縁基材上にディスペンサーにより銀ペーストをそれぞれ塗布し、これを介して金属細線を上側と下側の透明絶縁基材上にそれぞれ固定した

こと以外、実施例 1 と同様とした。

(実施例 4)

金属細線を上側と下側の透明絶縁基材上にそれぞれ固定した後、さらに金属細線上及びその周囲の上側と下側の透明絶縁基材上を銀ペーストを用いてディスペンサーにより塗布してそれぞれ被覆したこと以外、実施例 1 と同様とした。

以下に、上記第 2 実施形態のより具体的な実施例について説明する。

(実施例 5)

縦 8 5 mm、横 6 0 mm、厚み 1 8 8  $\mu\text{m}$  のポリエステル樹脂フィルムを下側透明絶縁基材として用い、その上面に厚み 1 0 nm の I T O 膜をスパッタリングにて全面形成し、I T O 膜の短辺部分 (0. 5 mm 幅) を除去してその他の箇所を下側透明電極とした。次いで、下側透明絶縁基材の長辺について、その端から 0. 2 mm 内側の位置に線径 8 0  $\mu\text{m}$  の銅線に厚み 1 0  $\mu\text{m}$  の錫メッキをしてなる線径 1 0 0  $\mu\text{m}$  の金属細線 (比抵抗値  $1. 7 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ ) を張力をかけた状態でそれぞれ配置し、下側透明絶縁基材上の金属細線を下側バスバーとした。次に、張力をかけた状態の下側バスバーとその周囲の上に、樹脂バインダー中に銀の導電フィラーを含有した導電性ペースト (東洋紡製「DW 2 5 0 H-5 7」: 比抵抗値  $3. 5 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ ) を内径 3 0 0  $\mu\text{m}$  の針先のディスペンサーを用いて厚み 1 5  $\mu\text{m}$  となるように塗布し、8 0  $^{\circ}\text{C}$  3 0 分乾燥を行うことにより金属細線を固定した。次いで、金属細線のうち一方はバスバーの端より切り落とし、他端は下側バスバーより 8 mm 先で切り落として下側電極部材を得た。下側バスバーの固定に要した幅は 3 5 0  $\mu\text{m}$ 、回路抵抗は 0. 0 9  $\Omega / \text{cm}$  と低いものであった。

他方、縦横が下側電極部材の下側透明絶縁基材と同寸法で、厚み 1 8 8  $\mu\text{m}$  のポリエステル樹脂フィルムを上側電極部材の上側透明絶縁基材として用い、上側透明絶縁基材の短辺に上側バスバーを形成する以外は下側電極部材と同様にして、上側電極部材を得た。

上側と下側透明電極上に形成される一対の上側と下側バスバーを有する上記下側電極部材及び上記上側電極部材を、上側と下側バスバーが方形配置となるように且つ金属細線の上記延設部分である上側及び下側外部端子接続部がタッチパネ

ルのコーナー毎に配置されるように、上側と下側透明電極間に空気層を介して対向配置させ、両者を周縁部で0.5mm幅の両面テープにて接着し、狭額縁タッチパネルを得た。

(実施例6)

- 5 金属細線の延設部分である上側及び下側外部端子接続部が、タッチパネルの対向する2コーナーに集約して配置されている以外は、実施例5と同様とした。

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。

- 10 例えば、上側電極部材1と下側電極部材2とのそれぞれから金属細線を外側まで延設させて上側及び下側外部端子接続部301, 302, 303, 304とするようにしているが、これに限られるものではなく、本発明の第1実施形態の変形例にかかるタッチパネルとして、上側電極部材1と下側電極部材2とをまとめて1箇所
- 15 で金属細線以外のもので外側まで延設させて上側及び下側外部端子接続部とするようにしてもよい。具体的には、図19～図21に示されるように、上側電極部材1と下側電極部材2の引き回し回路の4本の金属細線をまとめて接続したフィルムコネクタ90を、図19の右辺の上側端部付近に配置するようにしてもよい。このようなフィルムコネクタ90はFPC（フレキシブル・プリント
- 20 ッド・サーキット）により構成されてタッチパネルの取り出し部分を形成する場合には、以下のような利点がある。タッチパネルの駆動、ディスプレイの駆動、装置全体の駆動等を行っているメインボードに、可撓性のあるフィルムコネクタ90により、容易に接続・脱着することが可能となり、組み立て工数を減らすことができる。さらに、タッチパネル単体での電気検査（出荷時、評価時）が容易に出来、検査処理能力が向上する。また、標準FPCを使用することで、開発コストを低減することが可能となる。

- 25 金属細線8, 113, 114, 223, 224は、それぞれ、直線部150と屈曲部151とで構成されている。このうち屈曲部151は、環境温度変化により、引っ張り、収縮等のストレスがかかる為、それ以外の部分（直線部150）と比べてより強固に上側及び下側透明電極12, 22に接続させる必要がある。

その為、導電性ペースト93で金属細線8を覆うことにより被覆層を形成する

際、導電性ペースト 93 の被覆層形成幅（図 17 参照：固定面である上側及び下側透明電極 12, 22 の表面との接触幅） $D_2$  の屈曲部 151 における許容範囲は、直線部 150 における被覆層形成幅の許容範囲より下限値が大きくなるのが好ましい。

- 5       導電性ペースト 93 で金属細線 8 を覆う際、導電性ペースト 93 の被覆層形成幅  $D_2$  のバスバー部分における許容範囲は、それ以外の部分（第 1 実施形態の上側及び下側引き回し回路 15, 16, 25, 26、後述する第 2 実施形態の出力端部分）における被覆層形成幅  $D_2$  の許容範囲より下限値が大きくなるのが好ましい。何故なら、バスバー部分の導電性ペースト 93 の被覆層形成幅  $D_2$  が狭いと、金属細線 8 と透明電極（ITO 膜等）11, 12 との接着性が不十分で、安定な接続抵抗が得られず、また、環境温度変化等による熱膨張差で、剥離してしまう可能性があるからである。これに対し、バスバー部分以外の部分は、透明導電膜を除去あるいは、透明導電膜上に絶縁膜をコーティングした部分に配置する
- 10       為、下地膜との電氣的な接続は不要であり、金属細線 8 のみで導通をとることになる。なお、バスバー部分以外の部分も、被覆層形成幅を狭くしすぎると、金属細線 8 が断線した場合に、先に述べたように導電性ペーストを補助導電材として機能させようとしても、導通確保が出来なくなる。
- 15

また、上側透明電極 12 と金属細線 8 との接続は、入力時や環境温度変化により、引っ張り、収縮、たわみ等のストレスがかかる為、下側透明電極 22 と金属細線 8 との接続よりも、より強固に接続させる必要がある。その為、導電性ペースト 93 で金属細線 8 を覆う際、上側透明電極 12 での導電性ペースト 93 の被覆層形成幅  $D_2$  の許容範囲は、下側透明電極 22 での導電性ペースト 93 の被覆層形成幅  $D_2$  の許容範囲より下限値が大きくなるのが好ましい。

20

この結果、例えば、以下の表 1 のように導電性ペースト 93 の被覆層形成幅  $D_2$  を構成することが好ましい。

25

表 1 : 導電性ペーストの被覆層形成幅の許容範囲

	屈曲部 1 5 1 ・ パスバ 一部分の導電性ペース トの被覆層形成幅 $D_2$	それ以外の部分の導電 性ペーストの被覆層形 成幅 $D_2$
上側電極部材	金属細線の直径 $D_1$ に 対して 3 ~ 5 倍	金属細線の直径 $D_1$ に 対して 2 ~ 5 倍
下側電極部材	金属細線の直径 $D_1$ に 対して 2 ~ 5 倍	金属細線の直径 $D_1$ に 対して 1 ~ 5 倍

このようにすることで、金属細線 8 と上側及び下側透明電極 1 2, 2 2 との接続  
面積を確保出来、引っ張り、収縮のストレスに強くなる。例えば直線部 1 5 0 を  
比較的狭い幅で形成したわかりやすい形で敢えて図示すると、図 1 8 のように屈  
曲部 1 5 1 にランドが形成されたようになる。なお、直線部 1 5 0 の幅を屈曲部  
1 5 1 に合わせて太くすることもできる。

さらに、鋭意検討した結果、本発明の第 2 実施形態に用いる金属細線 1 1 3,  
1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 としては、比抵抗値  $20 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$  以下であれば  
上記線径  $30 \sim 100 \mu\text{m}$  で十分に低抵抗化することができる。ここで、比抵抗  
値  $20 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$  以下とする理由は、以下のとおりである。すなわち、ス  
クリーン印刷で十分に回路形成パターンを形成するための限界印刷において、幅  
は  $0.5 \text{ mm}$  で厚みは  $5 \mu$  程度になる。その場合、導電性ペーストの一般的な比  
抵抗値が  $9 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$  であるため、回路抵抗は  $0.35 \Omega / \text{cm}$  となる。  
それに対し、直径  $30 \mu\text{m}$  の金属細線を用いる場合、スクリーン印刷と同等の回  
路抵抗値を得るためには、本発明に用いる金属細線 8, 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3,  
2 2 4 の比抵抗値は約  $25 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$  となるため、金属細線の比抵抗値  
が  $20 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$  以下のものを選択することにより、スクリーン印刷で  
回路形成するよりも、さらに低抵抗で狭額縁な回路形成が可能となるからである。

なお、上記金属細線 8, 1 1 3, 1 1 4, 2 2 3, 2 2 4 の固定手段としては、  
上記したもの以外の方法を用いることもできる。例えば、透明絶縁基材 1 1, 2  
1 の熔融固化により行なうことができる。また、金属細線 1 1 3, 1 1 4, 2 2  
3, 2 2 4 上及びその周囲の上側と下側透明絶縁基材 1 1, 2 1 上を接着剤にて

被覆することにより行なってもよい。しかし、上記した上側と下側透明絶縁基材 11, 21 上の上記金属細線 113, 114, 223, 224 とその周囲を導電性ペーストで被覆する手段が、透明電極 12, 22 を加熱加圧して劣化させる恐れがない点、透明電極 12, 22 と金属細線 113, 114, 223, 224 との導電安定性がある点で最も好ましい。

また、導電性ペースト 6 としては、比抵抗値  $1 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$  以下のものを用いることが望ましい。従来の回路形成用の導電性ペーストであればさらに低抵抗の必要があるが、本発明の第 2 実施形態では、金属細線 8, 113, 114, 223, 224 が上側と下側バスバー 13, 14, 23, 24 の核になっており、当該金属細線 8, 113, 114, 223, 224 と透明電極 12, 22 間との導通が確保できればいいので、導電性ペースト 6 の選択範囲の上限が比抵抗値  $1 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$  まで広がり、接着性頼性等も十分考慮して選定することができる。ただし、あらかじめ金属細線 8, 113, 114, 223, 224 に導電性ペースト 6 を被覆してからこれを上側及び下側透明絶縁基材 11, 21 上に配置する場合、あるいは断面形状が丸型である場合、又は上側及び下側透明電極 12, 22 との接触面積が小さい金属細線を上側及び下側透明絶縁基材 11, 21 上に配置してから導電性ペースト 6 を塗布する場合には、導電性ペースト 6 の抵抗が問題になる。導電性ペースト 6 の比抵抗が  $1 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$  を超えると、金属細線と透明電極 12, 22 間の抵抗上昇が無視できなくなり、ペン入力時の入力精度が低下する。

なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

## 請求の範囲

1. 下側透明絶縁基材(21)の上面の一部に下側透明電極(22)を有すると共に、上記下側透明電極の平行な2辺に一对の下側バスバー(23, 24)と、  
5 上記下側透明電極以外の部分に上記下側バスバーと接続される下側外部端子接続部(303, 304, 323, 324)とをそれぞれ有する下側電極部材(2)と、

可撓性を有する上側透明絶縁基材(11)の下面の一部に上側透明電極(12)を有すると共に、上記上側透明電極の平行な2辺に一对の上側バスバー(13, 14)と、上記上側透明電極以外の部分に上記上側バスバーと接続される上  
10 側外部端子接続部(301, 302, 313, 314)とをそれぞれ有する上側電極部材(1)とを備えて、

上記下側電極部材と上記上側電極部材とを、上記上側バスバーと上記下側バスバーとが方形配置となるように絶縁性のスペーサ(3)を介して対向させ、周縁  
15 部において接着しているアナログ抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、

上記下側バスバーを線径30~100 $\mu$ mの金属細線(8, 223, 224)にて形成するとともに、上記上側バスバーを線径30~100 $\mu$ mの金属細線(8, 113, 114)にて形成している狭額縁タッチパネル。

2. 上記下側電極部材(2)は、上記下側透明電極以外の部分に上記下側バスバーと上記下側外部端子接続部とを接続する下側引き回し回路(25, 26)を  
20 さらに有するとともに、

上記上側電極部材(1)は、上記上側透明電極以外の部分に上記上側バスバーと上記上側外部端子接続部とを接続する上側引き回し回路(15, 16)をさらに有し、

上記下側引き回し回路を線径30~100 $\mu$ mの金属細線(8)にて形成するとともに、上記上側引き回し回路を線径30~100 $\mu$ mの金属細線(8)にて形成している請求項1に記載の狭額縁タッチパネル。

3. 上記下側引き回し回路と上記上側引き回し回路をそれぞれ構成する上記金属細線(8)を、上記下側電極部材と上記上側電極部材の外側まで延設させて上

記下側外部端子接続部と上記上側外部端子接続部としている請求項2に記載の狭額縁タッチパネル。

4. 上記下側バスバーと上記下側外部端子接続部とを直接接続し、かつ、上記下側バスバーと上記下側外部端子接続部とを線径30～100 $\mu$ mの金属細線

5 (223, 224)にて形成するとともに、上記上側バスバーと上記上側外部端子接続部とを直接接続し、かつ、上記上側バスバーと上記上側外部端子接続部とを線径30～100 $\mu$ mの金属細線(113, 114)にて形成し、かつ、上記上側外部端子接続部の上記金属細線と、上記下側外部端子接続部の上記金属細線とを、上記下側電極部材と上記上側電極部材とを接着したものの外側まで延設させる請求項1に記載の狭額縁タッチパネル。

5. 上記上側電極部材及び上記下側電極部材のそれぞれにおいて、上記金属細線が導電性ペースト(92, 93, 6)を介して上記上側透明絶縁基材及び上記下側透明絶縁基材上にそれぞれ固着されている請求項1～4のいずれか1つに記載の狭額縁タッチパネル。

15 6. 上記上側電極部材及び上記下側電極部材のそれぞれにおいて、上記金属細線のそれぞれが導電性ペースト(93, 6)により被覆されて上記上側透明絶縁基材及び上記下側透明絶縁基材上にそれぞれ固着されている請求項1～4のいずれか1つに記載の狭額縁タッチパネル。

20 7. 上記下側電極部材の上記下側引き回し回路の屈曲部(151)及び上記下側バスバーの少なくとも一方における上記導電性ペースト(93, 6)により被覆されて形成された下側被覆層は、上記下側電極部材の上記金属細線(8, 223, 224)の直径( $D_1$ )の2～5倍の幅( $D_2$ )を有し、それ以外の部分における上記導電性ペースト(93, 6)により被覆されて形成された下側被覆層は、上記下側電極部材の上記金属細線(8, 223, 224)の直径( $D_1$ )の1～5倍の幅( $D_2$ )を有し、また、上記上側電極部材の上記上側引き回し回路の屈曲部(151)及び上記上側バスバーの少なくとも一方における上記導電性ペースト(93, 6)により被覆されて形成された上側被覆層は、上記上側電極部材の上記金属細線(8, 113, 114)の直径( $D_1$ )の3～5倍の幅( $D_2$ )を有し、それ以外の部分における上記導電性ペースト(93, 6)により被

25



覆されて形成された上側被覆層は、上記上側電極部材の上記金属細線（8, 1.1 3, 1.1 4）の直径（ $D_1$ ）の2～5倍の幅（ $D_2$ ）を有する請求項6に記載の狭額縁タッチパネル。

5 8. 上記金属細線は比抵抗値  $2.0 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$  以下である請求項1～4のいずれか1つに記載の狭額縁タッチパネル。

9. 上記透明絶縁基材上の上記金属細線とその周囲が、比抵抗値  $1 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$  以下の導電性ペーストで被覆されている請求項8に記載の狭額縁タッチパネル。

1/10

図 1

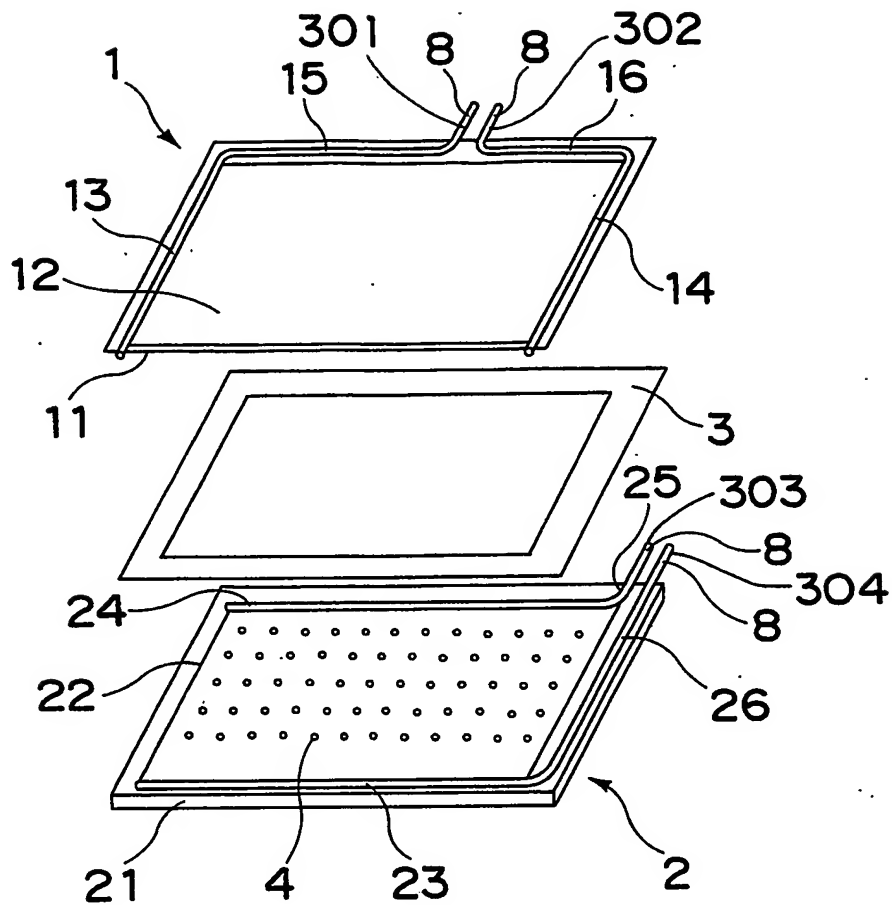
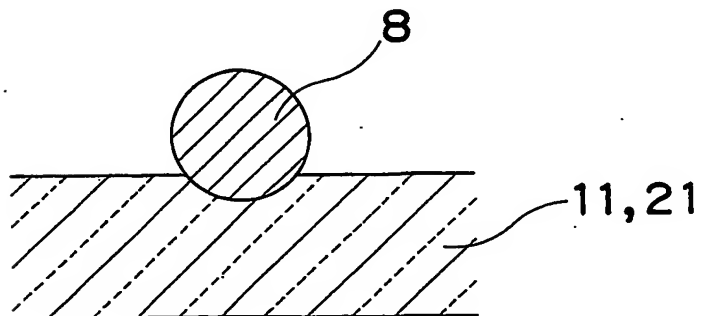


図 2



2/10

図 3

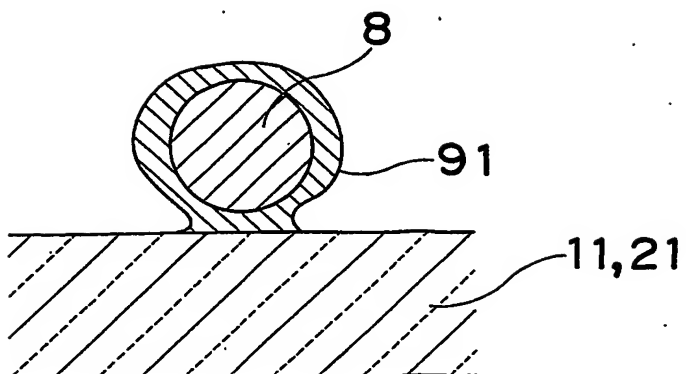


図 4

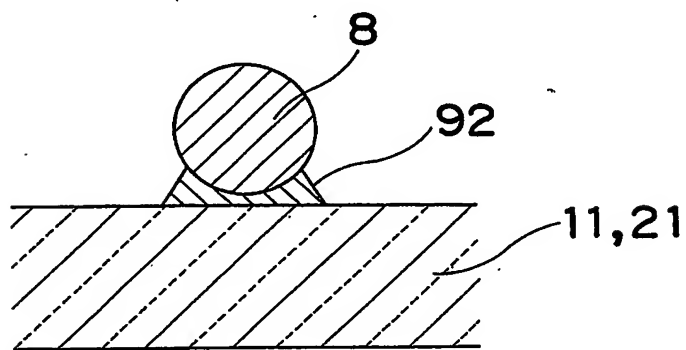
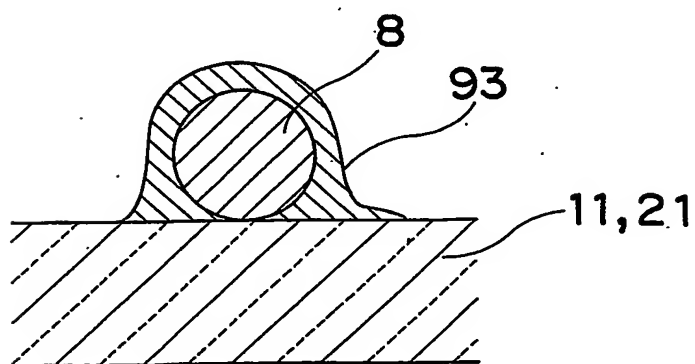


図 5



3/10

図 6

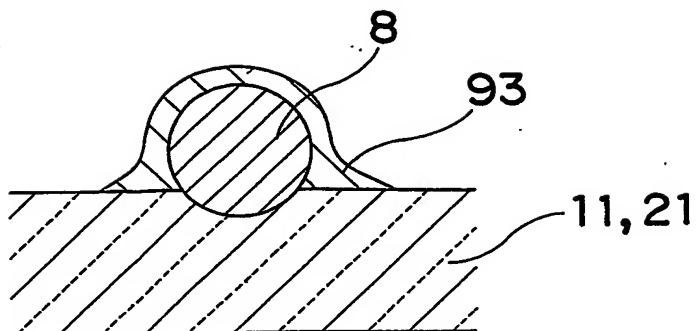


図 7

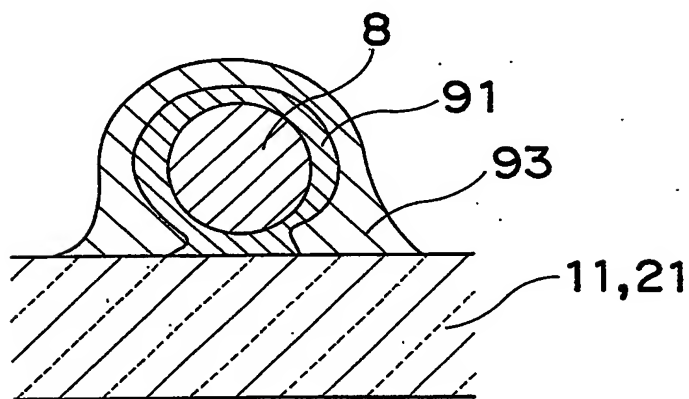
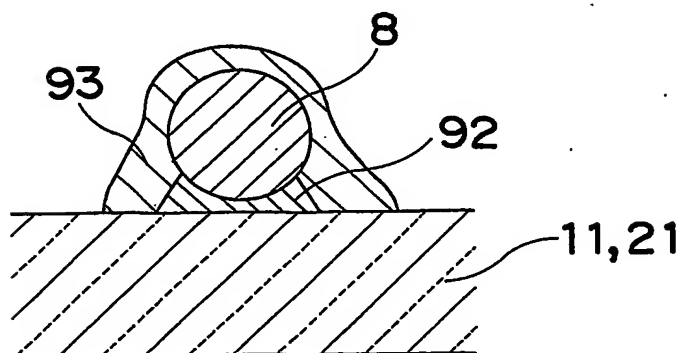


図 8



4/10

図 9

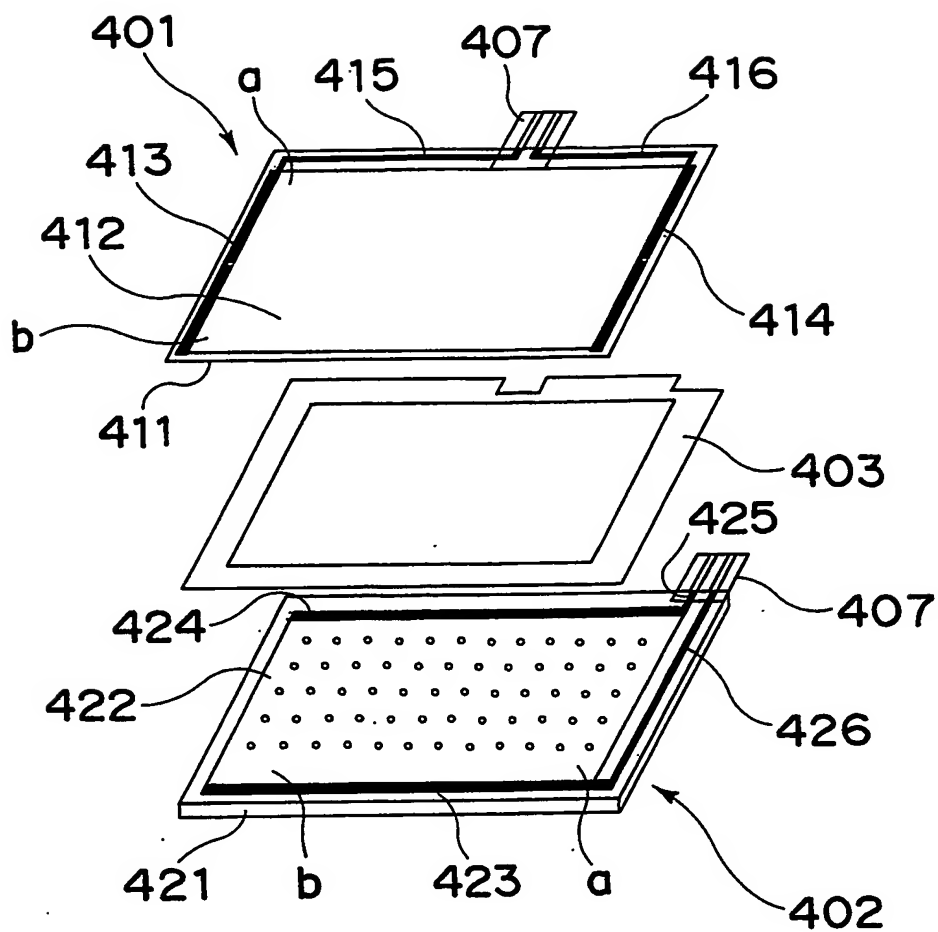
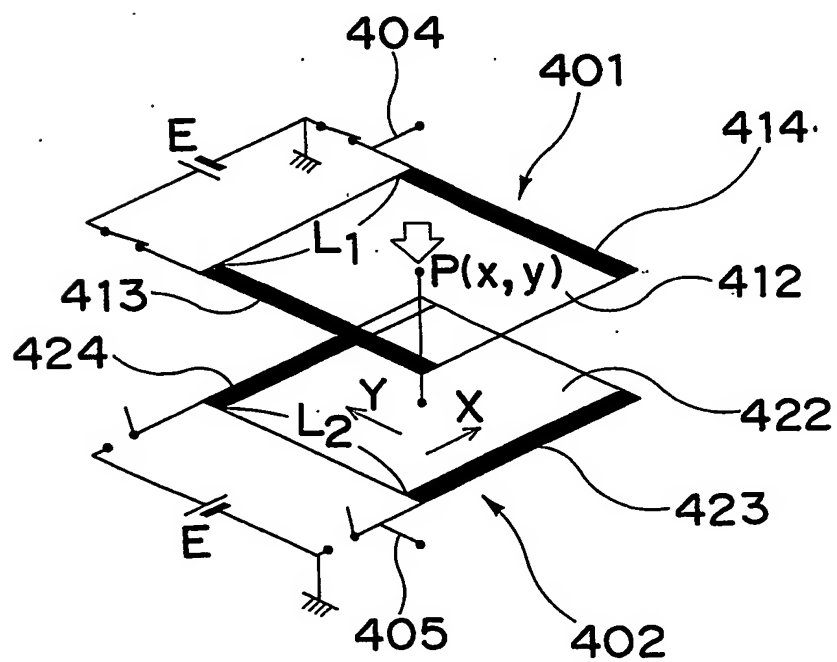


図10



5/10

図11

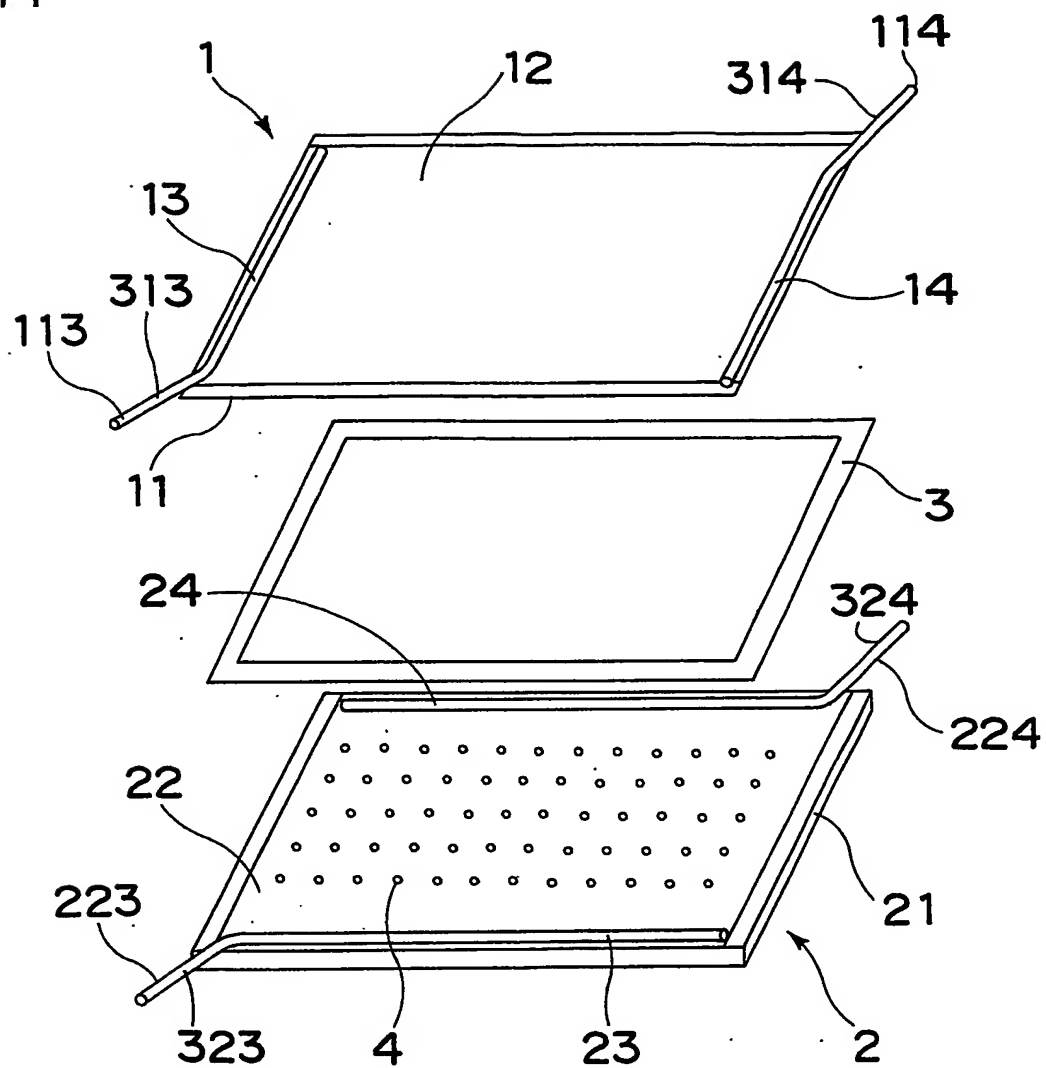
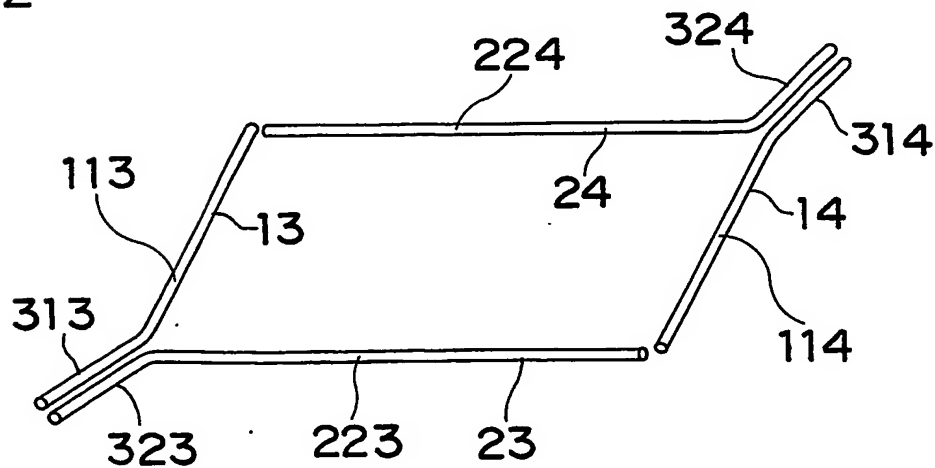


図12



6/10

図13

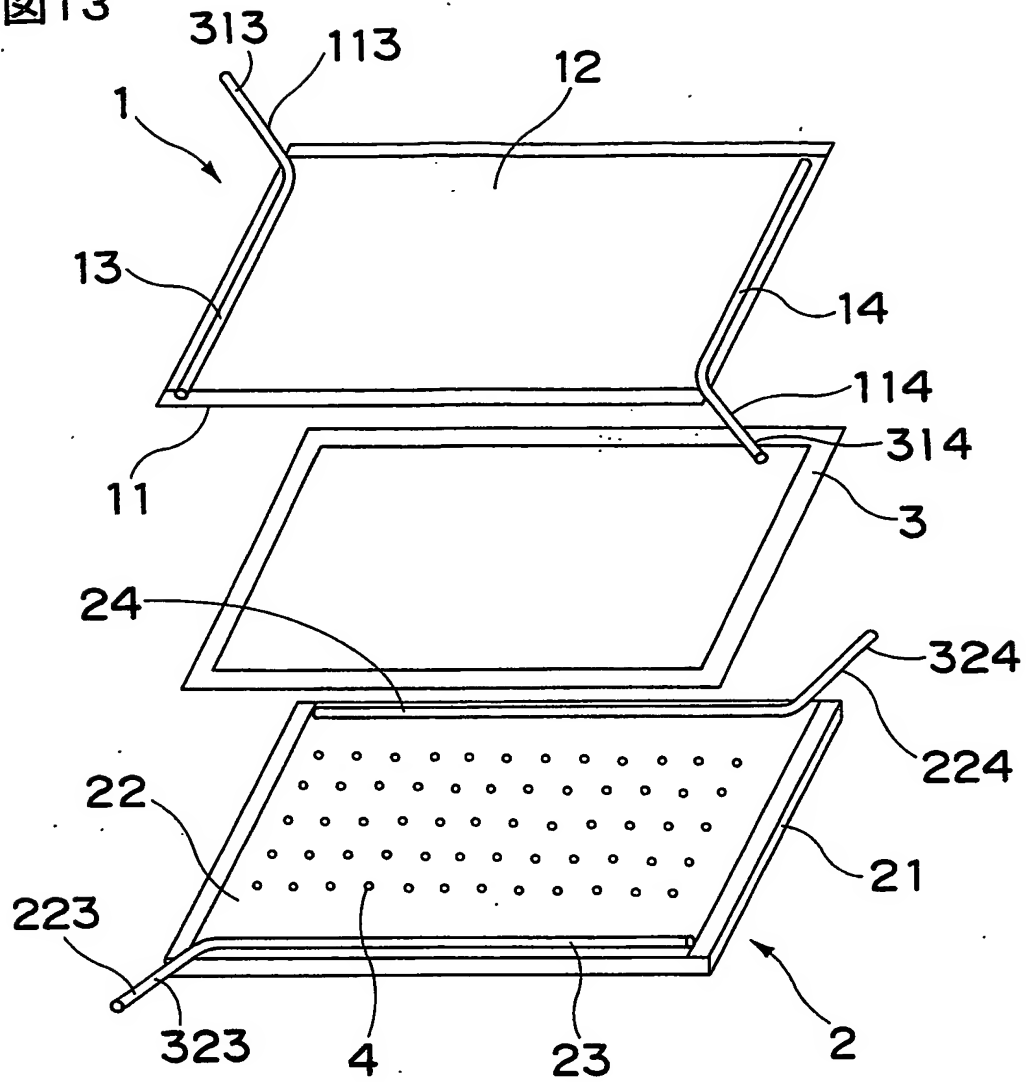


図14

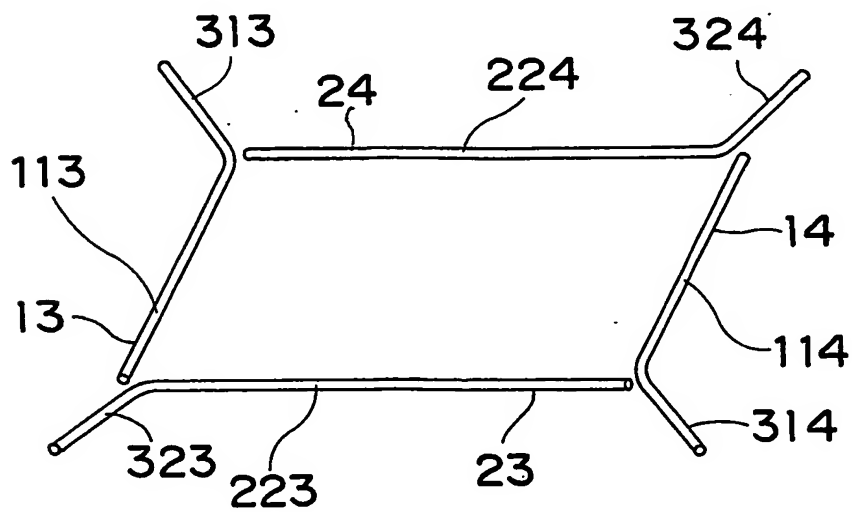


図15A

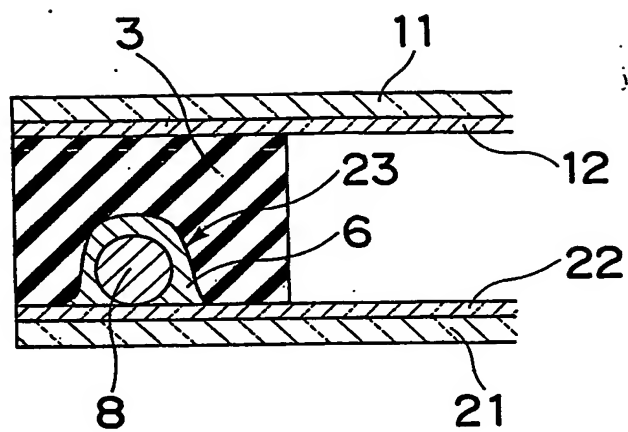


図15B

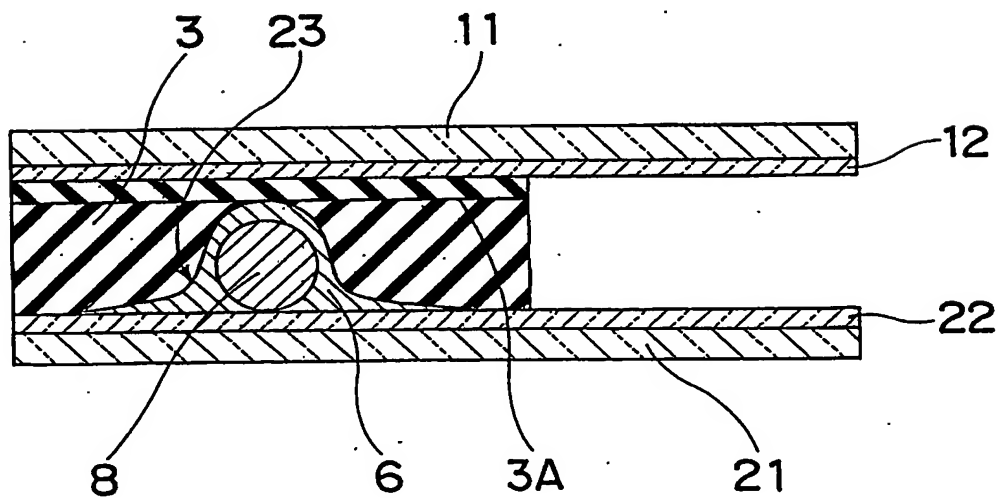
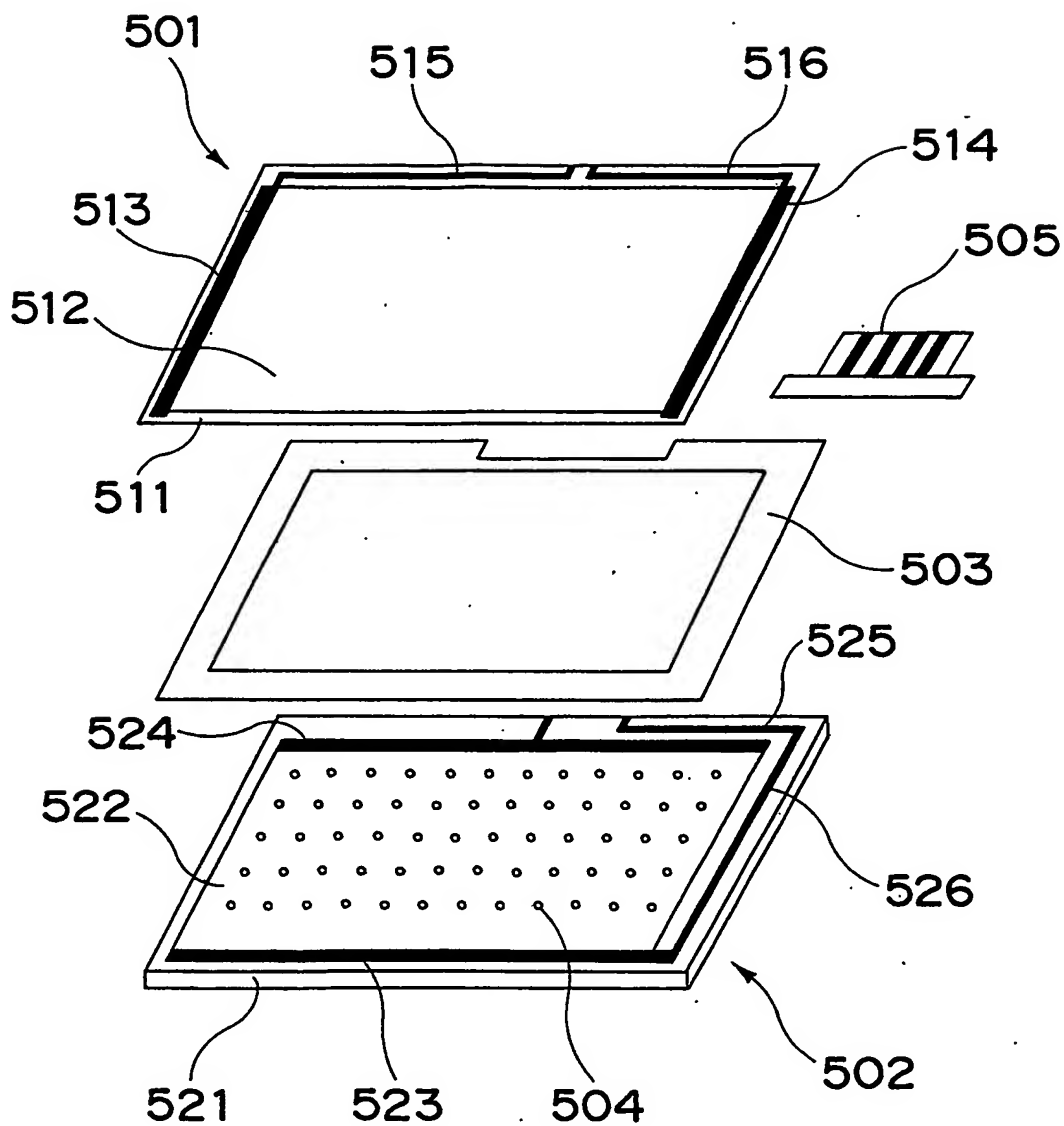




図16



9/10

図17

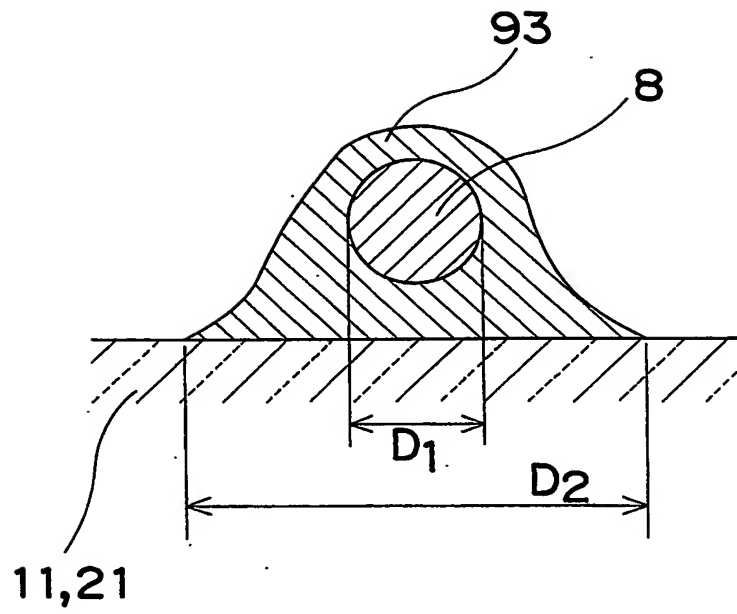
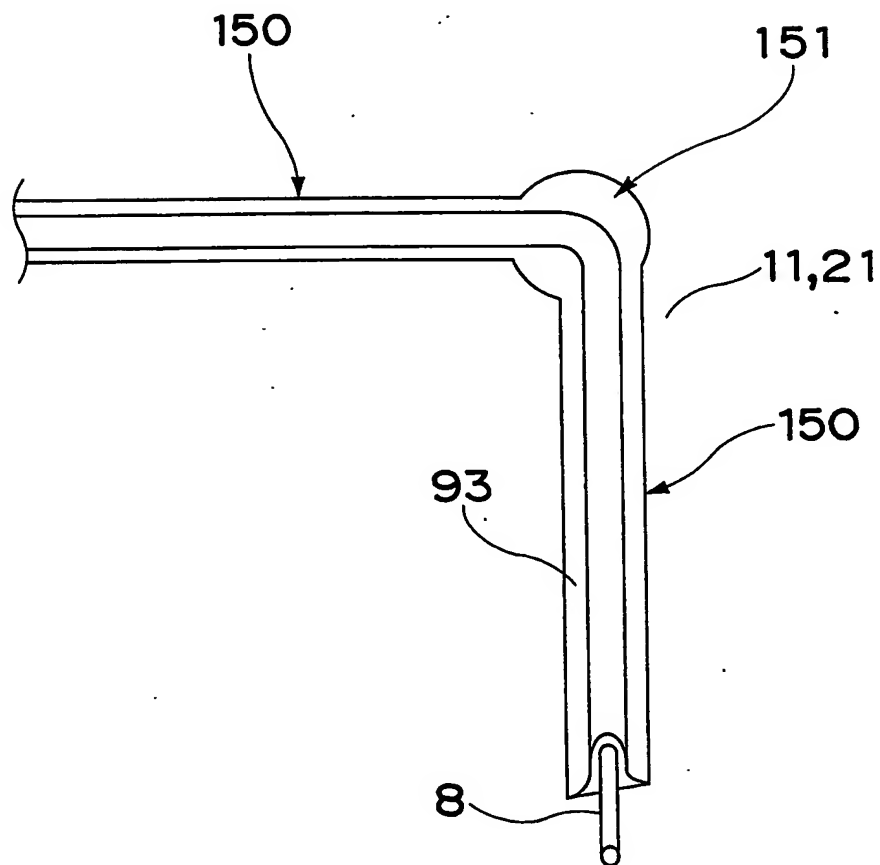


図18



10/10

図19

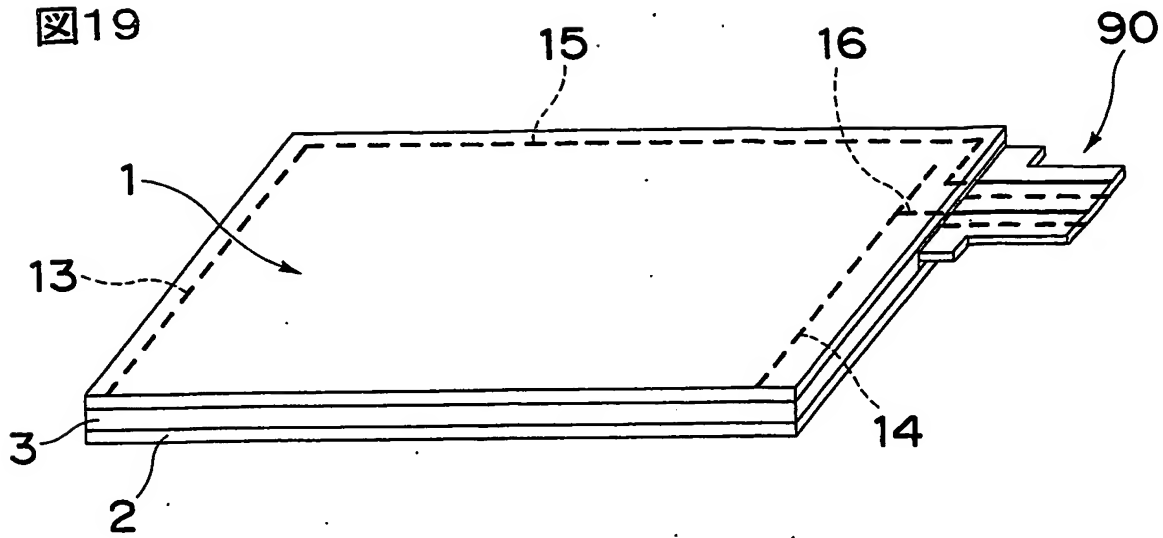


図20

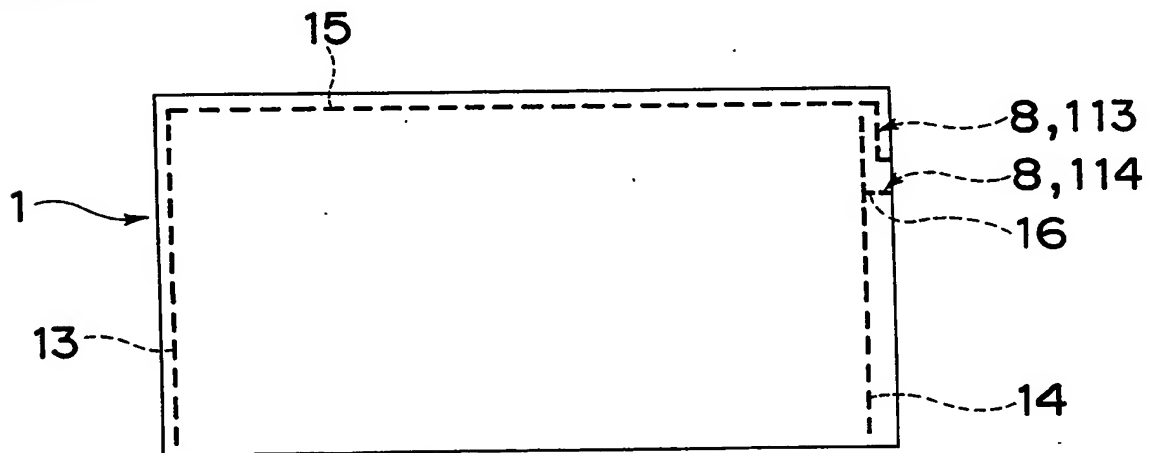
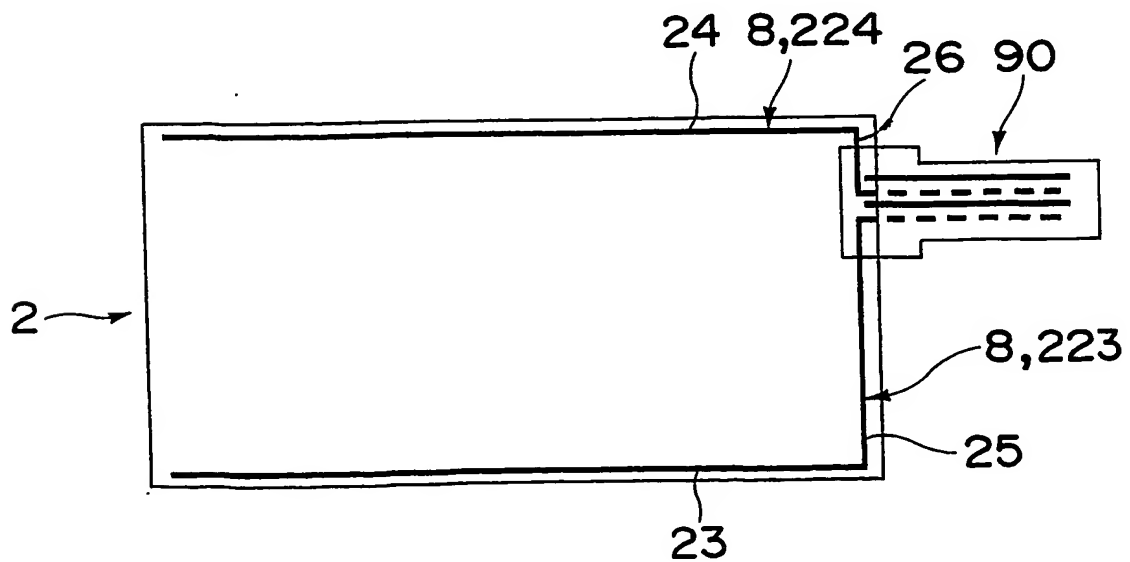


図21



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/15768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> G06F3/033, H01H13/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> G06F3/03-3/033, H01H13/70

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-281622 A (Daicel Chemical Industries, Ltd.), 13 November, 1989 (13.11.89), Page 4, upper left column, lines 9 to 15; Figs. 2, 6 (Family: none)	1-9
Y	JP 2001-216090 A (NISSHA Printing Co., Ltd.), 10 August, 2001 (10.08.01), Column 8, lines 10 to 45; Fig. 2 (Family: none)	1-9
A	JP 63-269218 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 07 November, 1988 (07.11.88), Page 1, lower right column, lines 16 to 20; Fig. 5 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
23 March, 2004 (23.03.04)

Date of mailing of the international search report  
20 April, 2004 (20.04.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15768

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 137643/1989 (Laid-open No. 78326/1991) (Totoku Electric Co., Ltd.), 08 August, 1991 (08.08.91), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1-9

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06F 3/033, H01H 13/70

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06F 3/03-3/033, H01H 13/70

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 1-281622 A (ダイセル化学工業株式会社) 1989.11.13, 第4頁, 左上欄, 第9-15行, 第2図, 第6図 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2001-216090 A (日本写真印刷株式会社) 2001.08.10, 第8欄, 第10-45行, 第2図 (ファミリーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.03.2004

国際調査報告の発送日

20.04.04

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久保田 昌晴

5E

4230

電話番号 03-3581-1101 内線 3520

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 63-269218 A (信越ポリマー株式会社) 1988. 11.07, 第1頁, 右下欄, 第16-20行, 第5図 (ファミリーなし)	1-9
A	日本国実用新案登録出願1-137643号 (日本国実用新案登録出願公開3-78326号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東京特殊電線株式会社) 1991.08.08, 実用新案登録請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	1-9